

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-16139

(P2001-16139A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 1/707

H 0 4 J 13/00

D

H 0 4 L 27/20

H 0 4 L 27/20

C

審査請求 未請求 請求項の数82 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2000-163772(P2000-163772)

(22) 出願日 平成12年5月31日(2000.5.31)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 - 1 9 8 1 3

(32) 優先日 平成11年5月31日(1999.5.31)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 - 3 6 3 8 3

(32) 優先日 平成11年8月30日(1999.8.30)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 596180076

韓国電子通信研究院

大韓民国大田廣域市儒城區柯亭洞161

(72) 発明者 バン スン チャン

大韓民国 デジョンシ ソク ビョンドン

ナリー アパートメント 115-1502

(72) 発明者 キム テ ジュン

大韓民国 デジョンシ ユソング オウン

ドン ハンビト アパートメント 113-

901

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

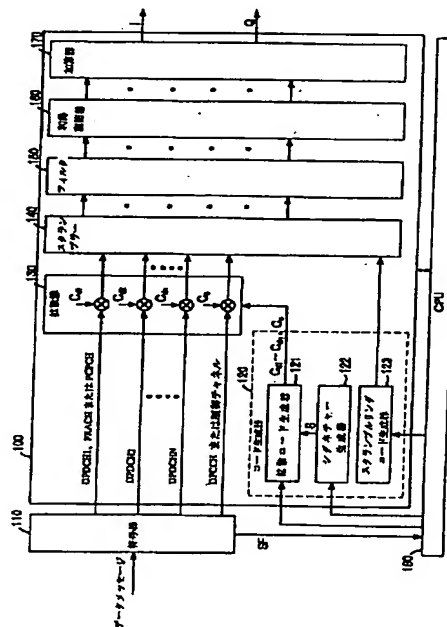
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおいて可変ファクター直交拡散コードを利用してデータメッセージを変調するための装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 移動通信システムにおいてPAPRを減少させることによって端末器の電力効率を改善する。

【解決手段】 少なくとも1つのチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための変調器(100)において、少なくとも1つのデータ部および制御部を生成するためにソースデータをコーディングするための符号器(110)と、チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成するためのコード生成器(120)と、拡散コードを利用することによって制御部およびデータ部を拡散してチャネル変調信号を生成するための拡散器(130)とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための装置において、

少なくとも1つのデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする装置。

【請求項2】 前記チャネルコーディング手段は、前記データ部の前記データ伝送率に関連した拡散ファクターを生成するための拡散ファクター生成手段を含むことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記コード生成手段は、前記拡散ファクターにตอบสนองして前記チャネルのためのコード番号を生成するための制御手段と、前記拡散ファクターおよび前記コード番号にตอบสนองして前記チャネルに割り当てられる前記拡散ファクターを生成するための前記拡散コードを生成するための拡散コード生成手段とを含むことを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記制御部に関連した拡散ファクターおよびコード番号を生成することを特徴とする請求項3に記載の装置。

【請求項5】 前記拡散コード生成手段は、前記制御部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号にตอบสนองして前記制御部に関連した拡散コードを生成することを特徴とする請求項4に記載の装置。

【請求項6】 前記拡散コード生成手段は、クロック信号に同期化されるカウント信号を連続的に算出するためのカウンティング手段と、前記データ部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行することによって、前記データ部に関連した前記拡散コードを生成するための第1論理演算手段と、前記制御部に関連した前記拡散ファクター、および前記コード番号を利用して論理演算を遂行することによって、前記制御部に関連した前記拡散コードを生成するための第2論理演算手段とを含むことを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項7】 前記拡散コード生成手段は、前記データ部に関連した前記拡散ファクターとして選択

信号にตอบสนองして前記データ部に関連した前記拡散コードを出力するための第1選択手段と、前記制御部に関連した前記拡散ファクターとして選択信号にตอบสนองして前記データ部に関連した前記拡散コードを出力するための第2選択手段とを含むことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記第1論理演算手段および前記第2論理演算手段は、

$I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8$ のコード番号、 $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$ のカウント値、および所定の拡散ファクターを受信することを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項9】 前記第1論理演算手段および前記第2論理演算手段は、 N が2ないし8であり、前記所定の拡散ファクターが 2^N である場合に、

【数1】

$$\prod_{i=0}^{N-2} I_i \cdot B_{N-1-i}$$

の論理演算を遂行することを特徴とする請求項8に記載の装置。

【請求項10】 前記カウンティング手段は、前記 2^N が最大拡散ファクターである場合に、 N -ビットカウンタを含むことを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項11】 前記第1論理演算手段および前記第2論理演算手段は、多数の論理積ゲートおよび多数の排他的論理和ゲートを含むことを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項12】 前記第1選択手段および前記第2選択手段は、多重化器を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項13】 前記拡散手段は、多数の乗算器を含むことを特徴とする請求項11に記載の装置。

【請求項14】 前記多数の乗算器は、前記データ部に関連した前記拡散コードおよび前記データ部を乗算するための第1乗算器と、前記制御部に関連した前記拡散コードおよび前記制御部を乗算するための第2乗算器とを含むことを特徴とする請求項13に記載の装置。

【請求項15】 前記端末器は、データチャネルおよび制御チャネルを含むことを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項16】 前記制御部に関連した前記拡散ファクターは256であり、前記コード番号は0であり、前記制御部は前記制御チャネルに割り当てられることを特徴とする請求項14に記載の装置。

【請求項17】 前記データ部に関連した拡散ファクターは、 N が2ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連したコード番号は、 $2^N/4$ であり、前記データ部は、データチャネルに割り当てられることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】 前記コード生成手段は、所定のシグネチャーを生成するためのシグネチャー生成手段と、スクランブルリングコードを生成するためのスクランブルリングコード生成手段とを含むことを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項19】 前記データ部および前記制御部に関連したコード番号は、前記スクランブルリングコードが多数の端末器により共有される場合に、前記所定のシグネチャーにより決定され、前記データ部は前記データチャンネルに、および前記制御部は前記制御チャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項18に記載の装置。

【請求項20】 前記制御部に関連した前記拡散ファクターは、256であり、前記制御部に関連した前記コード番号は、Sが1ないし16でありSが前記所定のシグネチャーである場合に、 $16(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項19に記載の装置。

【請求項21】 前記データ部に関連した前記拡散ファクターは、Nが5ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連した前記コード番号は、 $2^N(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項20に記載の装置。

【請求項22】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項23】 前記データ部および前記制御部とスクランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項24】 前記2つのポイントは、第1ポイントおよび第2ポイントを含むことを特徴とする請求項1ないし23のいずれか1項に記載の装置。

【請求項25】 前記第1ポイントは時計方向に、および前記第2ポイントは反時計方向に、それぞれ 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項24に記載の装置。

【請求項26】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項25に記載の装置。

【請求項27】 前記第1ポイントは反時計方向に、および前記第2ポイントは時計方向に、それぞれ 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項24に記載の装置。

【請求項28】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項29】 Nが正の整数である場合に、N個のチャンネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための装置において、

(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために

前記ソースデータをコーディングするためのチャンネルコーディング手段と、前記チャンネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、

前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点対称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする装置。

【請求項30】 前記端末器は、制御チャンネルおよび6個のデータチャンネルを含むことを特徴とする請求項29に記載の装置。

【請求項31】 前記6個のデータチャンネルは、第1、第2、第3、第4、第5および第6データチャンネルを含むことを特徴とする請求項30に記載の装置。

【請求項32】 前記制御チャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、1からなる $C_{1,1}, \dots$ であることを特徴とする請求項31に記載の装置。

【請求項33】 前記第1データチャンネルおよび前記第2データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,1} = \{1, 1, -1, -1\}$ であることを特徴とする請求項32に記載の装置。

【請求項34】 前記第3データチャンネルおよび前記第4データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,1} = \{1, -1, -1, 1\}$ であることを特徴とする請求項33に記載の装置。

【請求項35】 前記第5データチャンネルおよび前記第6データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,2} = \{1, -1, 1, -1\}$ であることを特徴とする請求項34に記載の装置。

【請求項36】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項29に記載の装置。

【請求項37】 前記データ部および前記制御部とスクランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させることを特徴とする請求項29に記載の装置。

【請求項38】 前記ポイントは、第1ポイントおよび第2ポイントを含むことを特徴とする請求項29ないし37のいずれか1項に記載の装置。

【請求項39】 前記第1ポイントは時計方向に、および前記第2ポイントは反時計方向に、それぞれ 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項38に記載の装置。

【請求項40】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項39に記載の装置。

【請求項41】 前記第1ポイントは反時計方向に、および前記第2ポイントは時計方向に、それぞれ45°の位相で回転させることを特徴とする請求項38に記載の装置。

【請求項42】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、90°である請求項41に記載の装置。

【請求項43】 Nが正の整数である場合に、N個のチャネルを利用し、ソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための端末器において、

(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、

前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする端末器。

【請求項44】 前記チャネルコーディング手段に接続される中央処理装置と、ユーザからユーザ入力データを受信するためのユーザインタフェース手段と、前記チャネルコーディング手段に接続され前記ソースデータを生成するためのソースデータ生成手段とを含むことを特徴とする請求項43に記載の端末器。

【請求項45】 前記拡散手段に接続され前記チャネル変調信号を無線周波数信号に変換するための周波数変換手段と、前記無線周波数信号を基地局に伝送するためのアンテナとを含むことを特徴とする請求項43または44に記載の端末器。

【請求項46】 少なくとも1つのチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための方法において、

少なくとも1つのデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、

前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称で

ある2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする方法。

【請求項47】 前記第1ステップは、前記ソースデータをコーディングして前記データ部および前記制御部を生成する第4ステップと、前記データ部の前記データ伝送率に関連する拡散ファクターを生成する第5ステップとを含むことを特徴とする請求項46に記載の方法。

【請求項48】 前記第2ステップは、前記チャネルに前記拡散コードを生成する第6ステップと、前記制御部に関連した拡散コードを生成する第7ステップとを含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。

【請求項49】 前記第6ステップは、前記拡散ファクターに回答して前記チャネルのためのコード番号を生成する第8ステップと、前記拡散ファクターおよび前記コード番号に回答して前記チャネルに割り当てられる前記拡散コードを生成する第9ステップとを含むことを特徴とする請求項48に記載の方法。

【請求項50】 前記第7ステップは、前記制御部に関連した拡散ファクターおよびコード番号を生成する第10ステップと、前記制御部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号に回答して前記制御部に関連した前記拡散コードを生成する第11ステップとを含むことを特徴とする請求項49に記載の方法。

【請求項51】 前記第9ステップは、クロック信号に同期化されるカウント値を算出する第12ステップと、前記カウント値に回答して前記データ部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行する第13ステップとを含むことを特徴とする請求項50に記載の方法。

【請求項52】 前記第9ステップは、前記クロック信号に同期化される前記カウント値を算出する第14ステップと、前記カウント値に回答して前記制御部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行する第15ステップとを含むことを特徴とする請求項51に記載の方法。

【請求項53】 前記コード番号は、 $I_1, I_1, I_1, I_1, I_1, I_1, I_1, I_1$ の8ビット信号であり、および前記カウント値は、 $B_1, B_1, B_1, B_1, B_1, B_1, B_1, B_1$ の8ビット信号であることを特徴とする請求項52に記載の方法。

【請求項54】 前記論理演算は、Nが2ないし8であり、前記所定の拡散ファクターが 2^N である場合に、

【数2】

$$\prod_{i=0}^{N-2} I_i \cdot B_{N-1-i}$$

によることを特徴とする請求項53に記載の方法。

【請求項55】 前記端末器は、データチャネルおよび制御チャネルを含むことを特徴とする請求項54に記載の方法。

【請求項56】 前記制御部に関連した前記拡散ファク

ターは256であり、前記コード番号は0であり、前記制御部は前記制御チャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項57】 前記データ部に関連した拡散ファクターは、Nが2ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連したコード番号は、 $2^N/4$ であり、前記データ部は、データチャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項56に記載の方法。

【請求項58】 前記第2ステップは、所定のシグネチャーを生成する第16ステップと、スクランブルリングコードを生成する第17ステップとを含むことを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項59】 前記データ部および前記制御部に関連したコード番号は、前記スクランブルリングコードが多数の端末器により共有される場合に、前記所定のシグネチャーにより決定され、前記データ部は前記データチャンネルに、および前記制御部は前記制御チャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項58に記載の方法。

【請求項60】 前記制御部に関連した前記拡散ファクターは、256であり、前記制御部に関連した前記コード番号は、Sが1ないし16でありSが前記所定のシグネチャーである場合に、 $16(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項59に記載の方法。

【請求項61】 前記データ部に関連した前記拡散ファクターは、Nが5ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連した前記コード番号は、 $2^N(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項62】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項46に記載の方法。

【請求項63】 前記データ部および前記制御部とスクランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させることを特徴とする請求項46に記載の方法。

【請求項64】 前記2つのポイントは、第1ポイントおよび第2ポイントを含むことを特徴とする請求項46ないし63のいずれか1項に記載の方法。

【請求項65】 前記第1ポイントは時計方向に、および前記第2ポイントは反時計方向に、それぞれ 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項64に記載の方法。

【請求項66】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項65に記載の方法。

【請求項67】 前記第1ポイントは反時計方向に、および前記第2ポイントは時計方向に、それぞれ 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項64に記載の方法。

【請求項68】 前記回転された第1ポイントおよび第

2ポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項67に記載の方法。

【請求項69】 Nが正の整数である場合に、N個のチャンネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための方法において、

(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャンネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする方法。

【請求項70】 前記端末器は、制御チャンネルおよび6個のデータチャンネルを含むことを特徴とする請求項69に記載の方法。

【請求項71】 前記6個のデータチャンネルは、第1、第2、第3、第4、第5および第6データチャンネルを含むことを特徴とする請求項70に記載の方法。

【請求項72】 前記制御チャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、1からなる $C_{k,j}$ であることを特徴とする請求項71に記載の方法。

【請求項73】 前記第1データチャンネルおよび前記第2データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,j} = \{1, 1, -1, -1\}$ であることを特徴とする請求項72に記載の方法。

【請求項74】 前記第3データチャンネルおよび前記第4データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,j} = \{1, -1, -1, 1\}$ であることを特徴とする請求項73に記載の方法。

【請求項75】 前記第5データチャンネルおよび前記第6データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,j} = \{1, -1, 1, -1\}$ であることを特徴とする請求項74に記載の方法。

【請求項76】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項69に記載の方法。

【請求項77】 前記データ部および前記制御部とスクランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させることを特徴とする請求項69に記載の方法。

【請求項78】 前記ポイントは、第1ポイントおよび第2ポイントを含むことを特徴とする請求項69ないし77のいずれか1項に記載の方法。

【請求項79】 前記第1ポイントは時計方向に、およ

び前記第2ポイントは反時計方向に、それぞれ45°の位相で回転させることを特徴とする請求項78に記載の方法。

【請求項80】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、90°であることを特徴とする請求項79に記載の方法。

【請求項81】 前記第1ポイントは反時計方向に、および前記第2ポイントは時計方向に、それぞれ45°の位相で回転させることを特徴とする請求項78に記載の方法。

【請求項82】 前記回転された第1ポイントおよび第2ポイントの間の位相差は、90°であることを特徴とする請求項81に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、移动通信システムにおいてデータメッセージを変調するための装置および方法に関し、特に、移动通信システムで可変ファクタ直交拡散(orthogonal variable spreading factor: OV SF)コードを利用してデータメッセージを変調するため

の装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、IMT-2000(international mobile telecommunication-2000)システムのような移动通信システムは、高品質および大容量の多様なサービスおよび国家間のローミングなどを提供することができる。移动通信システムは、インターネットサービスおよび電子商取引サービスのような高速データおよびマルチメディアサービスに適用されることができる。移动通信システムは、多数のチャンネルに対して直交拡散を遂行する。移动通信システムは、直交拡散チャンネルを同位相および直交位相ブランチに割り当てる。同位相および直交位相ブランチのデータを同時に伝送することに必要とするPA PR (peak-to-average power ratio) は、端末器の電力効率およびバッテリーの使用時間に影響を与える。

【0003】端末器の電力効率および使用時間は、端末器の変調方式と密接に関連している。IS-2000および非同期式広帯域CDMAの変調標準として、OCQPSK (orthogonal complex quadrature phase shift keying) の変調方式が採択された。OCQPSKの変調方式は、沈載龍及び方承燦による「Spectrally Efficient Modulation and Spreading Scheme for CDMA Systems」 in electronics letters, 12th November 1998, vol.34, No.23, pp.2210-2211の論文に開示されている。

【0004】論文に開示されたことのように、端末器は、OCQPSKの変調方式で、ウォルシュコードとしてアダマールシーケンス(Hadamard sequence)を利用することによって直交拡散を遂行する。以後、IおよびQチャンネルは、PN(pseudo noise)コード、カサミ(Kasami)コード、ゴールド(Gold)コードなどの拡散コード

およびウォルシュ回転子により拡散される。

【0005】多重チャンネルの場合、端末器は、互いに異なるアダマールシーケンスを利用することによって直交拡散を遂行する。以後、直交拡散チャンネルは、同位相および直交位相ブランチにカップリングされる。以後、同位相ブランチにカップリングされる直交拡散チャンネルと直交位相ブランチにカップリングされる直交拡散チャンネルが別途に合せられる。以後、同位相および直交位相ブランチは、ウォルシュ回転子およびスクランブルリングコードによりスクランブルリングされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した変調方式は、移动通信システムにおいてPAPRを効果的に減少させることができないという問題点があった。

【0007】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、移动通信システムにおいてPAPRを減少させることによって、端末器の電力効率を改善することのできるデータメッセージを変調するための装置および方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、少なくとも1つのチャンネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための装置において、少なくとも1つのデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャンネルコーディング手段と、前記チャンネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【0009】また、請求項29に記載の発明は、Nが正の整数である場合に、N個のチャンネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための装置において、(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャンネルコーディング手段と、前記チャンネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上

で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【0010】さらに、請求項43に記載の発明は、Nが正の整数である場合に、N個のチャネルを利用し、ソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための端末器において、(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【0011】さらにまた、請求項46に記載の発明は、少なくとも1つのチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための方法において、少なくとも1つのデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【0012】さらにまた、請求項69に記載の発明は、Nが正の整数である場合に、N個のチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための方法において、(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように

選択されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明にかかる端末器のブロック図である。図示されたように、端末器は、ユーザインタフェース20、中央処理装置(CPU)180、モデム12、ソースコーデック30、周波数変換器80、ユーザ識別モジュール50およびアンテナ70を含む。モデム12は、チャネルコーデック13、変調器100および復調器90とを含む。チャネルコーデック13は、符号器110および復号器127を含む。

【0015】ユーザインタフェース20は、ディスプレイ、キーボードなどを含む。ユーザインタフェース20は、CPU180に接続され、ユーザからのユーザ入力に応答してデータメッセージをCPU180に伝送する。

【0016】ユーザ識別モジュール50は、CPU180に接続され、データメッセージとしてユーザ識別情報をCPU180に伝送する。ソースコーデック30は、CPU180およびモデム12に接続され、ビデオ、音声などのソースデータを符号化し、データメッセージとして符号化されたソースデータを生成する。以後、ソースコーデック30は、データメッセージとして符号化されたソースデータをCPU180またはモデム12に伝送する。また、ソースコーデック30は、CPU180またはモデム12からのデータメッセージを復号化してビデオ、音声などのソースデータを生成する。以後、ソースコーデック30は、ソースデータをCPU180に

伝送する。

【0017】チャネルコーデック13に含まれる符号器110は、CPU180またはソースコーデック30からのデータメッセージを符号化する。以後、符号器110は、1つまたはそれ以上のデータ部を生成する。以後、符号器110は、制御部を生成する。符号器110は、1つまたはそれ以上のデータ部を変調器100に伝送する。変調器100は、1つまたはそれ以上のデータ部と制御部とを変調してベースバンド信号として同位相信号および直交位相信号を生成する。周波数変換器80は、CPU180からの変換制御信号に回答してベースバンド信号を中間周波数(IF)信号に変換する。ベースバンド信号を中間周波数信号に変換した後、周波数変換器80は、ベースバンド信号を無線周波数(RF)信号に変換する。また、周波数変換器80は、無線周波数信号の利得を制御する。アンテナ70は、無線周波数信号を基地局(図示せず)に伝送する。

【0018】アンテナ70は、基地局からの無線周波数信号を周波数変換器80に伝送する。周波数変換器80は、無線周波数信号を中間周波数信号に変換する。無線周波数信号を中間周波数信号に変換した後、周波数変換

器80は、中間周波数信号を同位相信号および直交位相信号としてのベースバンド信号に変換する。復調器90は、同位相信号および直交位相信号を復調して1つまたはそれ以上のデータ部および制御部を生成する。チャネルコーデック13に含まれた復号器127は、1つまたはそれ以上のデータ部および制御部を復号化してデータメッセージを生成する。復号器127は、データメッセージをCPU180またはソースコーデック30に伝送する。

【0019】図2は、本発明にかかるOVSFコードとして*10

$$\begin{bmatrix} C_{2,0} \\ C_{2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{1,0} & C_{1,0} \\ C_{1,0} & -C_{1,0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}, C_{1,0} = 1 \quad (\text{数式1})$$

【0021】

※ ※ 【数4】

$$\begin{bmatrix} C_{2^{(N+1)},0} \\ C_{2^{(N+1)},1} \\ C_{2^{(N+1)},2} \\ C_{2^{(N+1)},3} \\ \vdots \\ C_{2^{(N+1)},2^{(N+1)}-2} \\ C_{2^{(N+1)},2^{(N+1)}-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{2^N,0} & C_{2^N,0} \\ C_{2^N,0} & -C_{2^N,0} \\ C_{2^N,1} & C_{2^N,1} \\ C_{2^N,1} & -C_{2^N,1} \\ \vdots & \vdots \\ C_{2^N,2^N-1} & C_{2^N,2^N-1} \\ C_{2^N,2^N-1} & -C_{2^N,2^N-1} \end{bmatrix}, N \text{ is } 1 \text{ to } 7 \quad (\text{数式2})$$

【0022】例えば、8のSFおよび1のコード番号を有する拡散コードは、(数式1)および(数式2)によって、 $C_{1,1} = \{1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, -1\}$ である。拡散コードが2以上である場合、拡散コードはコード番号シーケンスによって第1グループおよび第2グループを含む2つのグループにグループ化される。第1グループは、0ないしSF/2-1のコード番号および拡散ファクターを有する拡散コードを含んで、第2グループは、SF/2ないしSF-1のコード番号および拡散ファクターを有する拡散コードを含む。したがって、第1グループに含まれた拡散コードの数は、第2グループに含まれた拡散コードの数と同一である。

【0023】第1グループまたは第2グループに含まれた各拡散コードは、実数値からなる。第1グループまたは第2グループに含まれた各拡散コードは、OCQPSK変調方式に利用することができる。第1グループに含まれた拡散コードがOCQPSK変調方式から選択されるのが好ましい。しかし、第2グループに含まれた拡散コードが第2グループに含まれた最小コード番号、例えば、SF/2を有する他の拡散コードとかけられる場合、第2グループに含まれた拡散コードの乗は、第1グループに含まれた拡散コードと同一となる。したがって、第2グループに含まれた拡散コードの乗は、第1グループの拡散コードで

*の拡散コードのトリート構造を表す図である。図示されたように、拡散コードは、コードトリートで拡散ファクター(spreading factor: SF)およびコード番号(code number)により決定され、ここで拡散コードは、 $C_{SF,code\ number}$ である。 $C_{SF,code\ number}$ は、実数値シーケンスからなる。拡散コードは、Nが2ないし8である場合、 2^N であり、コード番号は、0ないし 2^N-1 である。

【0020】

【数3】

表現される。結論的に、第1および第2グループの全ての拡散コード、例えば、OVSFコードは端末器のPAPRを減少させるのに有用である。

【0024】図3は、本発明にかかる図1に示された変調器の一例を示すブロック図である。移動通信システムは、基地局および多数のチャネルを利用する端末器を含んでおり、端末器は変調器を含む。多数のチャネルは、制御チャネルおよび1つまたはそれ以上のデータチャネルを含む。

【0025】1つまたはそれ以上のデータチャネルは、PRACH (physical random access channel)、PCPCH (physical common packet channel) およびDPCH (dedicated physical channel) を含む。PRACHまたはPCPCHアプリケーションにおける、制御チャネルおよびデータチャネル、例えばPRACHまたはPCPCHは、符号器110および拡散器130の間で転送される。DPCHは、多数のDPDCH (dedicated physical data channel) を含む。DPCHアプリケーションにおいて、制御チャネルとしてDPCCH (dedicated physical control channel) および6個のデータチャネル、例えば、DPDCH1ないしDPDCH5が、符号器110および拡散器130の間で転送される。図示されたように、変調器100は、符号器110、コード生成器120、拡散器130、スクランブラー140、フィルタ15

0、利得調節器160および加算器170を含む。

【0026】符号器110は、基地局に伝送されるデータメッセージを符号化し、1つまたはそれ以上のデータ部を生成する。符号器110は、制御情報を有する制御部を生成する。符号器110は、1つまたはそれ以上のデータ部のデータ伝送率に基づいて拡散ファクターを評価する。

【0027】CPU180は、符号器110に接続され、符号器110から1つまたはそれ以上のデータ部に関連した拡散ファクターを受信する。CPU180は、1つまたはそれ以上のデータ部に関連した1つまたはそれ以上のコード番号を算出し、制御部に関連した拡散ファクターおよびコード番号を算出する。

【0028】コード生成器120は、拡散コード生成器121、シグネチャー生成器122およびスクランブルリングコード生成器123を含む。コード生成器120は、CPUに接続され、拡散コード、例えば、 C_0 、ないし C_0 、およびC、シグネチャーSおよび複素数スクランブルリングコードを生成する。拡散コード生成器121は、CPU180および拡散器130に接続され、CPU180からの1つまたはそれ以上のデータ部に関連した拡散ファクターおよび1つまたはそれ以上のコード番号に回答して拡散コードを生成し、CPU180からの制御部に関連した拡散ファクターおよびコード番号に回答して拡散コードを生成する。拡散コード生成器121は、拡散コードを拡散器130に伝送する。

【0029】シグネチャー生成器122は、CPU180および拡散コード生成器121に接続され、シグネチャーSを生成して拡散コード生成器121に伝送する。スクランブルリングコード生成器123は、複素数スクランブルリングコードを生成してスクランブラー140に伝送する。

【0030】拡散器130は、符号器110からの制御部および1つまたはそれ以上のデータ部をコード生成器120からの拡散コードを利用して拡散する。

【0031】スクランブラー140は、拡散器130により拡散された1つまたはそれ以上のデータ部、制御部およびスクランブルリングコードをスクランブルリングしてスクランブルリングされた信号を生成する。スクランブラー140は、ウォルシュ回転子を含んで、ここでウォルシュ回転子は典型的にOCQPSK変調方式で利用される。ウォルシュ回転子は、拡散器130により拡散された1つまたはそれ以上のデータ部および制御部を回転させる。

【0032】フィルタ150、例えば、RRC(root raised cosine)フィルタは、スクランブルリングされた信号をパルス整形してパルス整形信号を生成する。利得調節器160は、各パルス整形信号および各チャネルの利得

をかけることによって、利得調節信号を生成する。加算器170は、同位相ブランチに関連した利得調節信号、または直交位相ブランチに関連した利得調節信号を合算して多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号を生成する。

【0033】図4は、図3に示された拡散コード生成器の一例を示すブロック図である。図示されたように、拡散コード生成器は、記憶装置210、8ビットカウンタ220、多数の論理演算器231および233、および多数の多重化器232および234を含む。

【0034】記憶装置210は、1つまたはそれ以上のデータ部に関連した1つまたはそれ以上のレジスタ211および制御部に関連したレジスタ212を含む。1つまたはそれ以上のレジスタ211は、図3に示されたCPU180から伝送された制御部に関連した拡散ファクターおよびコード番号を格納する。

【0035】8ビットカウンタ220は、外部回路から発行されたクロック信号CHIP_CLKに同期される8ビットカウンタ信号として $B_7, B_6, B_5, B_4, B_3, B_2, B_1, B_0$ のカウント値を算出し、ここで B_0 、ないし B_7 は各々0または1の2進数からなる。

【0036】1つまたはそれ以上の論理演算器231は、1つまたはそれ以上のレジスタ211に格納された1つまたはそれ以上のデータ部に関連した拡散ファクターおよびコード番号を利用して論理演算を遂行することによって、1つまたはそれ以上のデータ部に関連した拡散コードを生成する。コード番号は、 $I_7, I_6, I_5, I_4, I_3, I_2, I_1, I_0$ であり、ここで I_0 、ないし I_7 は、各々0または1の2進数である。論理演算器233は、レジスタ212に格納された制御部に関連した拡散ファクターおよび $I_7, I_6, I_5, I_4, I_3, I_2, I_1, I_0$ のコード番号を利用して論理演算を遂行することによって、制御部に関連した拡散コードを生成する。

【0037】

【数5】

$$\prod_{i=0}^{N-2} I_i \cdot B_{N-1-i}, 2 \leq N \leq 8 \quad \text{【数式3】}$$

【0038】ここで、“ \cdot ”というモジュロ(modulo)2における結果を表し、

【0039】

【数6】

$$\prod_{\oplus}$$

【0040】は排他的論理和演算を示す。各論理演算器231または233は、拡散ファクターが 2^N である場合に(数式3)によって論理演算を遂行する。

【0041】

【外1】

17

拡散ファクターが256であると、各論理演算器231または233は、 $B_7 \cdot I_0 \oplus B_6 \cdot I_1 \oplus B_5 \cdot I_2 \oplus B_4 \cdot I_3 \oplus B_3 \cdot I_4 \oplus B_2 \cdot I_5 \oplus B_1 \cdot I_6 \oplus B_0 \cdot I_7$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが128であると、各論理演算器231または233は、 $B_6 \cdot I_0 \oplus B_5 \cdot I_1 \oplus B_4 \cdot I_2 \oplus B_3 \cdot I_3 \oplus B_2 \cdot I_4 \oplus B_1 \cdot I_5 \oplus B_0 \cdot I_6$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが64であると、各論理演算器231または233は、 $B_5 \cdot I_0 \oplus B_4 \cdot I_1 \oplus B_3 \cdot I_2 \oplus B_2 \cdot I_3 \oplus B_1 \cdot I_4 \oplus B_0 \cdot I_5$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが32であると、各論理演算器231または233は、 $B_4 \cdot I_0 \oplus B_3 \cdot I_1 \oplus B_2 \cdot I_2 \oplus B_1 \cdot I_3 \oplus B_0 \cdot I_4$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが16であると、各論理演算器231または233は、 $B_3 \cdot I_0 \oplus B_2 \cdot I_1 \oplus B_1 \cdot I_2 \oplus B_0 \cdot I_3$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが8であると、各論理演算器231または233は、 $B_2 \cdot I_0 \oplus B_1 \cdot I_1 \oplus B_0 \cdot I_2$ の論理演算を遂行する。拡散ファクターが4であると、各論理演算器231または233は、 $B_1 \cdot I_0 \oplus B_0 \cdot I_1$ の論理演算を遂行する。

18

【0042】1つまたはそれ以上の多重化器232は、1つまたはそれ以上のデータ部に関連した拡散ファクターとして、1つまたはそれ以上の選択信号に応答して、1つまたはそれ以上の論理演算器231からの1つまたはそれ以上の拡散コードを選択的に出力する。多重化器234は、制御部に関連した拡散ファクターとして選択信号に応答して論理演算器233からの拡散コードを出力する。

【0043】図5は、端末器が2つのチャネルを利用する場合を示したブロック図である。図示されたように、端末器が2つのチャネルを利用してNが2ないし8である場合、拡散ファクターが2^Nであると、拡散コード生成器121は、データチャネルとしてDPDCHまたはPCPCHに割り当てられる $C_{f, sf, 1}$ の拡散コードを生成する。また、拡散コード生成器121は、DPCCHまたは制御チャネルに割り当てられる $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを生成する。拡散器120は、 $C_{f, sf, 1}$ の拡散コードを利用してDPDCHまたはPCPCHを拡散する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用して制御チャネルを拡散する。この場合、スクランブルリングコード生成器123は、端末器に割り当てられる複素数スクランブルリングコードを生成する。また、複素数スクランブルリングコードは、一時的に端末器に格納することができる。

【0044】図6は、多数の端末器がPRACHアプリケーションで共通複素数スクランブルリングコードを共有する場合を示すブロック図である。図示されたように、多数の端末器が共通複素数スクランブルリングコードを利用し、Nが5ないし8である場合、拡散コードが2^Nであると、拡散コード生成器121は、PRACHに割り当てられる $C_{f, sf(s-1)/16}$ の拡散コードを生成する。また、拡散コード生成器121は、制御チャネルに割り当てられる $C_{f, sf(s-1)+1}$ の拡散コードを生成する。以後、拡散器130は、 $C_{f, sf(s-1)/16}$ の拡散コードを利用してPRACHを拡散する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf(s-1)+1}$ の拡散コードを利用して制御チャネルを拡散する。この場合、スクランブルリングコード生成器123は、共通複素数スクランブルリングコードを生成する。

【0045】図7は、端末器が多数のチャネルを利用する場合を示すブロック図である。図示されたように、端末器が制御チャネルおよび2つのデータチャネルを利用

し、2つのデータチャネルに関連した拡散ファクターが4である場合、拡散コード生成器121は、DPCCHに割り当てられる $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを生成する。また、拡散コード生成器121は、DPDCH1に割り当てられる $C_{f, sf, 1}$ の拡散コードを生成する。また、拡散コード生成器121は、DPDCH2に割り当てられる $C_{f, sf, 2}$ の拡散コードを生成する。以後、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用してDPDCH1を拡散させる。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 1}$ の拡散コードを利用してDPDCH2を拡散させる。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 2}$ の拡散コードを利用してDPCCHを拡散させる。この場合、スクランブルリングコード生成器123は、端末器に割り当てられる複素数スクランブルリングコードを生成する。

【0046】図示されたように、端末器は、制御チャネルおよび3個のデータチャネルを利用し、3個のデータチャネルに関連した拡散ファクターが4である場合、拡散コード生成器121は、DPDCH3に割り当てられる $C_{f, sf, 3}$ の拡散コードをさらに生成する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用してDPDCH3を拡散させる。図示されたように、端末器が制御チャネルおよび4個のデータチャネルを利用し、4個のデータチャネルに関連した拡散ファクターが4である場合、拡散コード生成器121は、DPDCH4に割り当てられる $C_{f, sf, 4}$ の拡散コードをさらに生成する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用してDPDCH4を拡散させる。

【0047】図示されたように、端末器は、制御チャネルおよび5個のデータチャネルを利用し、3個のデータチャネルに関連した拡散ファクターが4である場合、拡散コード生成器121は、DPDCH5に割り当てられる $C_{f, sf, 5}$ の拡散コードをさらに生成する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用してDPDCH5を拡散させる。図示されたように、端末器は、制御チャネルおよび5個のデータチャネルを利用し、3個のデータチャネルに関連した拡散ファクターが4である場合、拡散コード生成器121は、DPDCH6に割り当てられる $C_{f, sf, 6}$ の拡散コードをさらに生成する。また、拡散器130は、 $C_{f, sf, 0}$ の拡散コードを利用してDPDCH6を拡散させる。

【0048】図8は、ウォルシュ回転子が位相ドメイン上で連続チップのポイントを回転させる場合、回転されたポイント間の好ましい位相差を説明する図である。図示されたように、拡散ファクターが4であり、コード番

号が0である場合、 $C_{1,0}$ の拡散コードは、{1, 1, 1, 1}である。また、拡散ファクターが4であり、コード番号が1である場合、 $C_{1,1}$ の拡散コードは、{1, 1, -1, -1}である。

【0049】二個のチャネルが各々 $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ 、および $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ により拡散されると仮定される。この場合、 $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ の拡散コードに含まれた実数値は、位相ドメイン上の実数軸でのポイントとして現れる。また、 $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードに含まれた実数値は、位相ドメイン上の虚数軸でのポイントとして現れる。

【0050】第1または第2チップで、ポイント{1, 1}、すなわちポイント①または②が $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第1または第2実数値により位相ドメイン上で指定される。第3または第4チップで、ポイント{1, -1}、すなわちポイント③または④が $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第3または第4実数値により位相ドメイン上で指定される。ポイント①および②は互いに同じポイントに位置される。ポイント③および④は、互いに同じポイントに位置する。ウォルシュ回転子がチップでのポイントを回転させる場合、ポイントは、各々所定の位相に回転させる。

【0051】例えば、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント①または③を回転させる場合、ポイント①または③は、 45° の位相で時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント②または④を回転させる場合、ポイント②または④は 45° の位相で反時計方向に回転させる。奇数番目および偶数番号目のチップでのポイント①および②、またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①'および②'、またはポイント③'および④'の間の位相差が 90° となる場合、端末器のPAPRは減少できる。

【0052】他の例を挙げて、ウォルシュ回転子が奇数番目チップでポイント①または③を回転させる場合、ポイント①または③は、 45° の位相で反時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント②または④を回転させる場合、ポイント②または④は 45° の位相で時計方向に回転させる。奇数番目および偶数番号目のチップでのポイント①および②、またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①"および②"、またはポイント③"および④"の間の位相差が 90° となる場合、端末器のPAPRは減少できる。

【0053】図9は、ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイント間の好ましい位相差を示す図である。まず、二個のチャネルが $C_{1,0}=\{1, -1, 1, -1\}$ 、および $C_{1,1}=\{1, -1, -1, 1\}$ の拡散コードにより各々拡散されると仮定する。

【0054】第1チップで、ポイント{1, 1}、すなわちポイント①は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第1実数値により位相ドメイン上に指定される。第2チップで、ポイント{-1, -1}、すなわちポイント②は $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第2実数値により位相ドメイン上に指定される。ポイント①および②は、位相ドメインで零点对称する。

【0055】第3チップで、ポイント{1, -1}、すなわちポイント③は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第3実数値により位相ドメイン上に指定される。第4チップで、ポイント{-1, 1}、すなわちポイント④は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第4実数値により位相ドメインで指定される。ポイント③および④は、位相ドメインで零点对称する。ウォルシュ回転子がチップでのポイントを回転させる場合、ポイントは所定の位相に各々回転させる。

【0056】例えば、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント①または③を回転させる場合、ポイント①または③は 45° で時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が偶数番号目のチップでのポイント②または④を回転させる場合、ポイント②または④は 45° で反時計方向に回転させる。2つの連続チップで、奇数番目および偶数番号目でのポイント①および②、またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①'および②'または回転されたポイント③'および④'は 90° となる。回転されたポイント①'および②'または回転されたポイント③'および④'の間の位相差が 90° である場合、端末器のPAPRは減少する。

【0057】また、他の例として、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント①または③を回転させる場合、ポイント①または③は 45° で反時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が偶数番号目のチップでのポイント②または④を回転させる場合、ポイント②または④は 45° で時計方向に回転させる。2つの連続チップで奇数番目および偶数番号目でのポイント①および②またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①"および②"または回転されたポイント③"および④"は 90° となる。回転されたポイント①"および②"または回転されたポイント③"および④"の間の位相差が 90° である場合、端末器のPAPRは減少する。

【0058】図10は、ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイントの間の好ましくない位相差を示す図である。まず、2つのチャネルが $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ 、および $C_{1,1}=\{1, -1, 1, -1\}$ の拡散コードにより各々拡散されると仮定する。

【0059】第1チップで、ポイント{1, 1}、すなわちポイント①は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,1}$ の拡散コードに含まれた第1実数値により位相ドメイン上に指定される。第2チ

ップで、ポイント{1, -1}、すなわちポイント②は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,2}$ の拡散コードに含まれた第2実数値により位相ドメイン上に指定される。ポイント①および②は、位相ドメインで実数軸に対して対称する。

【0060】第3チップで、ポイント{1, 1}、すなわちポイント③は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,2}$ の拡散コードに含まれた第3実数値により位相ドメイン上に指定される。第4チップで、ポイント{1, -1}、すなわちポイント④は、 $C_{1,0}$ および $C_{1,2}$ の拡散コードに含まれた第4実数値により位相ドメイン上に指定される。ポイント③および④は、位相ドメインで実数軸に対して対称する。ウォルシュ回転子がチップでのポイントを回転させる場合、ポイントは所定の位相に各々回転させる。

【0061】例えば、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント①または③を回転させる場合、ポイント①または③は45°で反時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が偶数番号目のチップでのポイント②または④を回転させる場合、ポイント②または④は、45°で時計方向に回転させる。2つの連続チップとして奇数番目および偶数番号目でのポイント①および②またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①'および②'または回転されたポイント③'および④'は0となる。回転されたポイント①'および②'または回転されたポイント③'および④'の間の位相差が90°にならない場合、端末器のPAPRは減少しな

*い。

【0062】図11および図12は、ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイント間の好ましい位相差を示す図である。第1チャンネルに割り当てられた1のデータが $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードにより拡散され、第2チャンネルに割り当てられた-1のデータが $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードにより拡散され、第3チャンネルに割り当てられた1のデータが $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ の拡散コードにより拡散されると仮定する。

【0063】第1チャンネルに対して、図3に示された拡散器130は、1のデータを $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコードを生成する。また、第2チャンネルに対して、拡散器130は、-1のデータを $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{-1, -1, 1, 1\}$ のコードを生成する。また、第3のチャンネルに対して、拡散器130は、1のデータを $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{1, 1, 1, 1\}$ のコードを生成する。

【0064】拡散器130が図12に示された加算器131を含む場合、加算器131は、 $\{-1, -1, 1, 1\}$ のコードを $\{1, 1, 1, 1\}$ のコードと加算することによって $\{0, 0, 2, 2\}$ のコードを生成する。

【0065】

【表1】

チップ	1	2	3	4
第1チャンネル	1	1	-1	-1
第2チャンネル	-1	-1	1	1
第3チャンネル	1	1	1	1
第2チャンネル + 第3チャンネル	0	0	2	2

【0066】表1は、3個のチャンネルに割り当てられた拡散コードおよび2つのチャンネルの和を表している。第1または第2チップで、ポイント{1, 0}、すなわちポイント①または②は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコード、および $\{0, 0, 2, 2\}$ のコードに含まれた第1または第2実数値によって位相ドメインで指定される。第3チップまたは第4チップで、ポイント{-1, 2}、すなわちポイント③または④は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコードおよび $\{0, 0, 2, 2\}$ のコードに含まれた第3または第4実数値によって位相ドメインで指定される。ポイント①と②は、互いに同じポイントに位置する。また、ポイント③と④は、互いに同じポイントに位置する。ウォルシュ回転子がチップでのポイントを回転させる場合、ポイントは各々所定の位相に回転させる。

【0067】例えば、ウォルシュ回転子が奇数番目のチップでのポイント①または③を回転させる時、ポイント①または③は、45°の位相で時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が偶数番号目のチップでのポイント②または④を回転させる時、ポイント②または④は、45°の位相で反時計方向に回転させる。2つの連続チップで、奇数番目および偶数番号目でのポイント①および②またはポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント①'と②'またはポイント③'と④'との間の位相差は90°となる。回転されたポイント①'と②'または回転されたポイント③'と④'との間の位相差が90°となる場合、端末器のPAPRは減少する。

【0068】図13および図14は、ウォルシュ回転子が連続チップにおけるポイントを回転させる時、位相ドメインで回転されたポイント間の好ましくない位相差を示す図である。まず、第1チャンネルに割り当てられた1のデータが $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードにより拡散され、第2チャンネルに割り当てられた-1のデータが $C_{1,2}=\{1, -1, 1, -1\}$ の拡散コードにより拡散され、第3チャンネルに割り当てられた1のデータが $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ の拡散コードにより拡散されると仮定する。

【0069】第1チャンネルに対して、図2に示した拡散

器130は、1のデータを $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコードを生成する。また、第2チャンネルに対して、拡散器130は、-1のデータを $C_{1,2}=\{1, -1, 1, -1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{-1, 1, -1, 1\}$ のコードを生成する。また、第3のチャンネルに対して、拡散器130は、1のデータを $C_{1,3}=\{1, 1, 1, 1\}$ の拡散コードとかけて、 $\{1, 1, 1, 1\}$ のコードを生成する。

チップ	1	2	3	4
第1チャンネル	1	1	-1	-1
第2チャンネル	-1	1	-1	1
第3チャンネル	1	1	1	1
第2チャンネル + 第3チャンネル	0	2	0	2

【0072】表2は、チップにおける3個のチャンネルに割り当てられた拡散コードおよび2つのチャンネルの和を表している。第1チップで、ポイント $\{1, 0\}$ 、すなわちポイント①は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコード、および $\{0, 2, 0, 2\}$ のコードに含まれた第1実数値によって位相ドメインで指定される。第2チップで、ポイント $\{1, 2\}$ 、すなわちポイント②は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコード、および $\{0, 2, 0, 2\}$ のコードに含まれた第2実数値によって位相ドメインで指定される。第3チップで、ポイント $\{-1, 0\}$ 、すなわちポイント③は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコード、および $\{0, 2, 0, 2\}$ のコードに含まれた第3実数値によって位相ドメインで指定される。第4チップで、ポイント $\{-1, 2\}$ 、すなわちポイント④は、 $\{1, 1, -1, -1\}$ のコードおよび $\{0, 2, 0, 2\}$ のコードに含まれた第4実数値によって位相ドメインで指定される。

【0073】ポイント①と②またはポイント③と④は、互いに異なるポイントに位置される。ウォルシュ回転子がチップでのポイントを回転させる場合、ポイントは各々所定の位相に回転させる。

【0074】例えば、ウォルシュ回転子が奇数番号チップでのポイント①または③を回転させる時、ポイント①または③は 45° の位相で時計方向に回転させる。また、ウォルシュ回転子が偶数番号チップでのポイント②または④を回転させる時、ポイント②または④は 45° の位相で反時計方向に回転させる。2つの連続チップで奇数番号および偶数番号目のポイント③および④を回転させた後、回転されたポイント③'および④'の間の位相差は 90° にならない。回転されたポイント③'および④'の間の位相差が 90° にならない場合、端末器のPAPRは増加する。

【0075】また、2つの連続チップで奇数番号および偶数番号目のポイント①および②を回転させた後、回転されたポイント①'および②'の間の位相差が 90° にならない場合、端末器のPAPRは増加する。

【0076】図15は、PAPRの確率を表すグラフである。曲線G1は、端末器が2つのチャンネルに割り当てら

*ードを生成する。

【0070】拡散器130が図14に示された加算器133を含む場合、加算器133は、 $\{-1, 1, -1, 1\}$ のコードと $\{1, 1, 1, 1\}$ のコードとを加算することによって $\{0, 2, 0, 2\}$ のコードを生成する。

【0071】

【表2】

れた $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ 、および $C_{1,1}=\{1, 1, -1, -1\}$ の拡散コードを利用する場合を表す曲線である。この場合、ピーク電力が平均電力を2.5dBほど超過する確率は、約1%である。また、曲線G2は、端末器が2つのチャンネルに割り当てられた $C_{1,0}=\{1, 1, 1, 1\}$ 、および $C_{1,2}=\{1, -1, 1, -1\}$ の拡散コードを利用する場合を示す曲線である。この場合、ピーク電力が平均電力を2.5dBほど超過する確率は、約7%である。

【0077】図16は、本発明にかかる端末器でデータメッセージを変調する方法を示すフローチャートである。ステップS1302で、符号器は基地局に伝送するデータメッセージを入力する。ステップS1304で、符号器は、1つまたはそれ以上のデータ部を有するデータメッセージを符号化して制御部を生成する。ステップS1306で、符号器は、1つまたはそれ以上のデータ部に関連したSFを評価してSFを符号器からCPUに伝送する。ステップS1308で、CPUはチャンネルに割り当てられた拡散コードを生成するために必要な情報を算出する。ステップS1310で、コード生成器は、拡散コードを生成する。ステップS1312で、拡散器は、拡散を遂行し、ステップS1314で、スクランブラーは、拡散された制御部、データ部と、複素数スクランブルリングコードとをスクランブルリングして、端末器で多数の同位相および直交位相データを有するチャンネル変調信号を生成する。

【0078】図17ないし図19は、チャンネルに割り当てられる拡散コードを生成するために必要な情報を算出する手順を示すフローチャートである。

【0079】図17を参照すれば、ステップS1402で、符号器からCPUは、1つまたはそれ以上のデータ部と関連したSFを入力する。ステップS1404で、CPUはイベントの種類を決定する。ステップS1408で、端末器が2つのチャンネルを使用するイベントである場合、CPUは制御部に関連した256のSFと0のコード番号を算出する。ステップS1410で、CPUは、SFが2であり、Nが2ないし8である場合、1つのデー

タ部に関連したSF/4のコード番号を算出する。ステップS1412で、CPUは、データ部および制御部に関連したコード番号およびSFをコード生成器に伝送する。

【0080】ステップS1414で、多数の端末器が共通複素数スクランブルリングコードを共有するイベントである場合、CPUは、シグネチャSを算出する。ステップS1416で、CPUは、Sが1ないし16である場合、制御部に関連した256のSFと16(S-1)+15のコード番号を算出する。ステップS1418で、CPUは、SFが2^Nであり、Nが2ないし8であって、Sは1ないし16である場合、1つのデータ部に関連したSF(S-1)/16のコード番号を算出する。ステップS1420で、CPUは、データ部および制御部に関連したコード番号およびSFをコード生成器に伝送する。

【0081】ステップS1424で、端末器が多数のチャネルを使用するイベントである場合、CPUは、制御チャネルに割り当てられた制御部に関連した0のコード番号および256のSFを算出する。

【0082】図18を参照すれば、ステップS1502で、CPUは、データチャネルの数を判断する。ステップS1504で、データチャネルの数が2つであると、CPUは、同位相ブランチにカップリングされた第1データチャネルに割り当てられた第1データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1506で、CPUは、第2データチャネルに割り当てられた第2データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。

【0083】ステップS1508で、データチャネルの数が3個であると、CPUは、第1データチャネルに割り当てられた第1データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1510で、CPUは、第2データチャネルに割り当てられた第2データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1512で、CPUは、第3データチャネルに割り当てられた第3データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。

【0084】ステップS1514で、データチャネルの数が4つであると、CPUは、第1データチャネルに割り当てられた第1データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1516で、CPUは、第2データチャネルに割り当てられた第2データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1518で、CPUは、第3データチャネルに割り当てられた第3データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1520で、CPUは、第4データチャネルに割り当てられた第4データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。

【0085】図19を参照すれば、ステップS1522で、データチャネルの数が5個であると、CPUは、第1データチャネルに割り当てられた第1データ部に関連

した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1524で、CPUは、第2データチャネルに割り当てられた第2データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1526で、CPUは、第3データチャネルに割り当てられた第3データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1528で、CPUは、第4データチャネルに割り当てられた第4データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1530で、CPUは、第5データチャネルに割り当てられた第5データ部に関連した2のコード番号および4のSFを算出する。

【0086】ステップS1532で、データチャネルの数が6個であると、CPUは、第1データチャネルに割り当てられた第1データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1534で、CPUは、第2データチャネルに割り当てられた第2データ部に関連した1のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1536で、CPUは、第3データチャネルに割り当てられた第3データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1538で、CPUは、第4データチャネルに割り当てられた第4データ部に関連した3のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1540で、CPUは、第5データチャネルに割り当てられた第5データ部に関連した2のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1542で、CPUは、第6データチャネルに割り当てられた第6データ部に関連した2のコード番号および4のSFを算出する。ステップS1521で、CPUは、データ部および制御部に関連したコード番号およびSFをコード生成器に伝送する。

【0087】図20は、拡散コードを生成する手順を表すフローチャートである。ステップS1702で、レジスタは、CPUからコード番号およびSFを入力する。ステップS1704で、レジスタは、コード番号およびSFを格納する。ステップS-1-7-06で、論理演算子が8ビットカウンタ値に応答して論理演算を遂行して拡散コードを生成する。ステップS1708で、多重化器は、選択信号としてSFに応答して拡散コードを選択する。

【0088】図21および図22は、8ビットカウンタ値に応答して論理演算を遂行して拡散コードを生成する手順を表すフローチャートである。

【0089】図21を参照すれば、ステップS1802で、各レジスタは、I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆のコード番号および所定のSFを入力する。ステップS1804で、各レジスタは、8ビットカウンタからB₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆の8ビットカウンタ値を入力する。ステップS1806ステップで、所定のSFの種類を判断する。ステップS1808で、所定のSFがSF_{1,2}であると、各論理演算子は、

【0090】

【外2】

27

$B_7 \cdot I_0 \oplus B_6 \cdot I_1 \oplus B_5 \cdot I_2 \oplus B_4 \cdot I_3 \oplus B_3 \cdot I_4 \oplus B_2 \cdot I_5 \oplus B_1 \cdot I_6 \oplus B_0 \cdot I_7$ の論理演算を遂行する。ステップS1810で、所定のSFがSF₁₂₈であると、各論理演算子は、 $B_6 \cdot I_0 \oplus B_5 \cdot I_1 \oplus B_4 \cdot I_2 \oplus B_3 \cdot I_3 \oplus B_2 \cdot I_4 \oplus B_1 \cdot I_5 \oplus B_0 \cdot I_6$ の論理演算を遂行する。ステップS1812で、所定のSFがSF₆₄であると、各論理演算子は、 $B_5 \cdot I_0 \oplus B_4 \cdot I_1 \oplus B_3 \cdot I_2 \oplus B_2 \cdot I_3 \oplus B_1 \cdot I_4 \oplus B_0 \cdot I_5$ の論理演算を遂行する。ステップS1814で、所定のSFがSF₃₂であると、各論理演算子は、 $B_4 \cdot I_0 \oplus B_3 \cdot I_1 \oplus B_2 \cdot I_2 \oplus B_1 \cdot I_3 \oplus B_0 \cdot I_4$ の論理演算を遂行する。

28

【0091】

* * 【外3】

図22を参照すれば、ステップS1816で、所定のSFがSF₁₆であると、各論理演算子は、 $B_3 \cdot I_0 \oplus B_2 \cdot I_1 \oplus B_1 \cdot I_2 \oplus B_0 \cdot I_3$ の論理演算を遂行する。ステップS1818で、所定のSFがSF₈であると、各論理演算子は、 $B_2 \cdot I_0 \oplus B_1 \cdot I_1 \oplus B_0 \cdot I_2$ の論理演算を遂行する。ステップS1820で、所定のSFがSF₄であると、各論理演算子は、 $B_1 \cdot I_0 \oplus B_0 \cdot I_1$ の論理演算を遂行する。ステップS1822で、各多重化器は、SFに回答して拡散コードを生成する。

【0092】本発明は、上述した実施例および添付した図面により限定されるのではなく、本発明の技術的思想を抜け出さない範囲内で種々の置換、変形および変更が可能であることが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有するものにおいて明白である。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動通信システムでPAPRを減少させることによって端末器の電力効率を改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる端末器のブロック図である。

【図2】本発明にかかるOVSFコードとしての拡散コードのツリー構造を表す図である。

【図3】本発明にかかる図1に示された変調器の一例を示すブロック図である。

【図4】本発明にかかる図3に示された拡散コード生成器の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明にかかる端末器が2つのチャネルを利用する場合を示したブロック図である。

【図6】本発明にかかる多数の端末器がPRACHアプリケーションで共通複素数スクランブルリングコードを共有する場合を示すブロック図である。

【図7】本発明にかかる端末器が多数のチャネルを利用する場合を示すブロック図である。

【図8】ウォルシュ回転子が位相ドメイン上で連続チップのポイントを回転させる場合、回転されたポイント間の好ましい位相差を説明する図である。

【図9】ウォルシュ回転子が位相ドメイン上で連続チップのポイントを回転させる場合、回転されたポイント間の好ましい位相差を説明する図である。

【図10】ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイントの間の好ましくない位相差を示す図である。

【図11】ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイント間の好ましい位相差を示す図である。

【図12】ウォルシュ回転子が連続チップでのポイントを回転させる場合、位相ドメイン上の回転されたポイント

ト間の好ましい位相差を示す図である。

【図13】ウォルシュ回転子が連続チップにおけるポイントを回転させる時、位相ドメインで回転されたポイント間の好ましくない位相差を示す図である。

【図14】ウォルシュ回転子が連続チップにおけるポイントを回転させる時、位相ドメインで回転されたポイント間の好ましくない位相差を示す図である。

【図15】PAPRの確率を表すグラフである。

【図16】本発明にかかる端末器でデータメッセージを変調する方法を示すフローチャートである。

【図17】チャネルに割り当てられる拡散コードを生成するために必要な情報を算出する手順を示すフローチャートである。

【図18】チャネルに割り当てられる拡散コードを生成するために必要な情報を算出する手順を示すフローチャートである。

【図19】チャネルに割り当てられる拡散コードを生成するために必要な情報を算出する手順を示すフローチャートである。

【図20】拡散コードを生成する手順を表すフローチャートである。

【図21】8ビットカウント値に回答して論理演算を遂行して拡散コードを生成する手順を表すフローチャートである。

【図22】8ビットカウント値に回答して論理演算を遂行して拡散コードを生成する手順を表すフローチャートである。

【符号の説明】

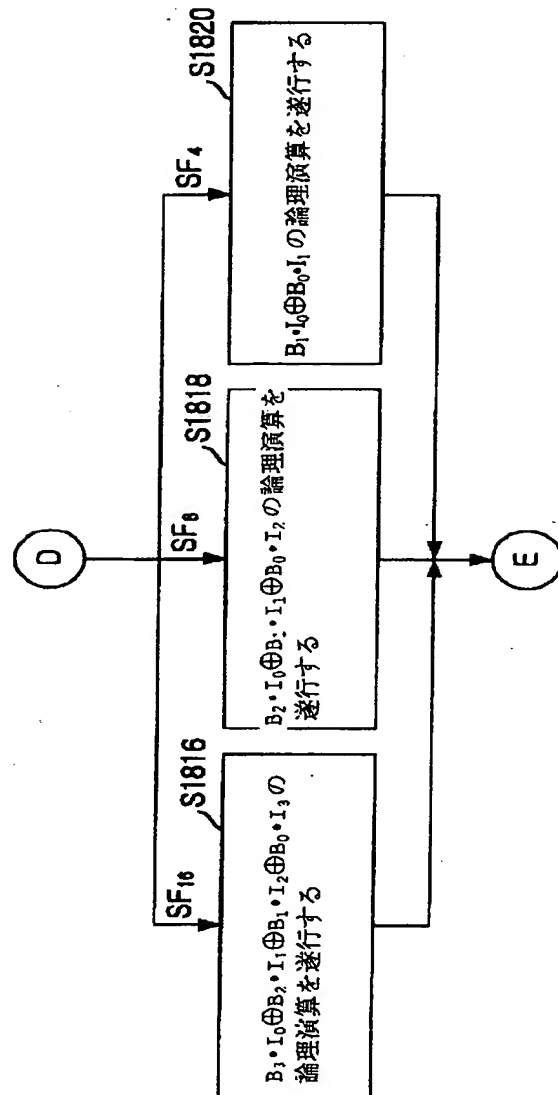
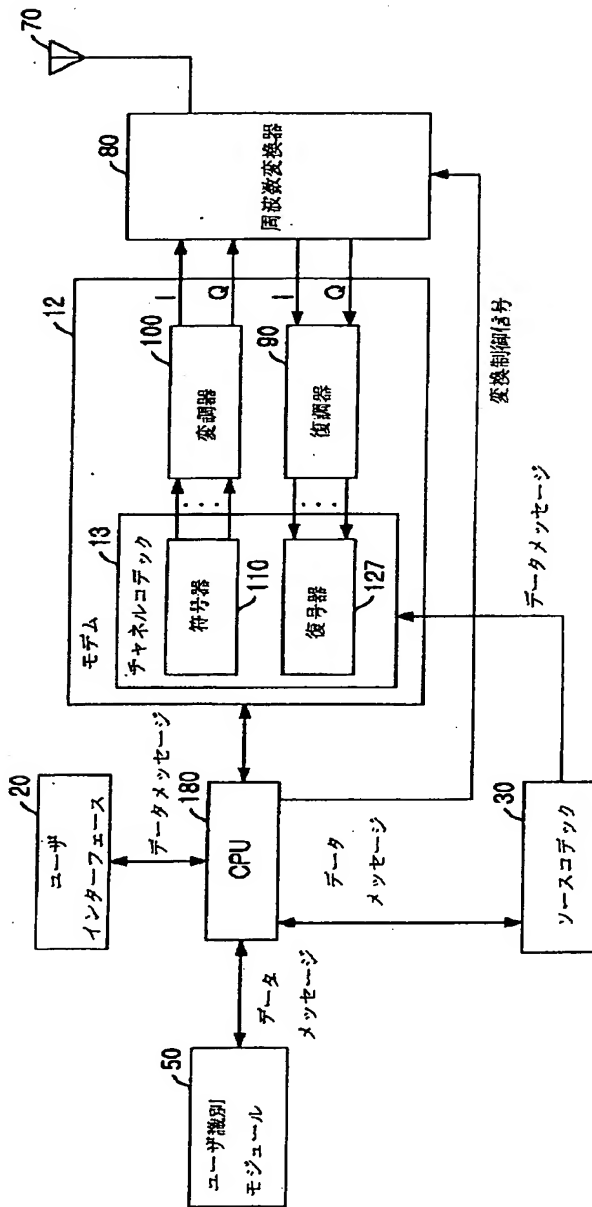
- | | |
|-----|------------|
| 12 | モデム |
| 13 | チャネルコーデック |
| 20 | ユーザインタフェース |
| 30 | ソースコーデック |
| 50 | ユーザ識別モジュール |
| 70 | アンテナ |
| 80 | 周波数変換器 |
| 90 | 復調器 |
| 100 | 変調器 |
| 110 | 符号器 |

- 120 コード生成器
 121 拡散コード生成器
 122 シグネチャ生成器
 123 スクランブルリングコード生成器
 127 復号器
 130 拡散器
 140 スクランブラー
 150 フィルタ

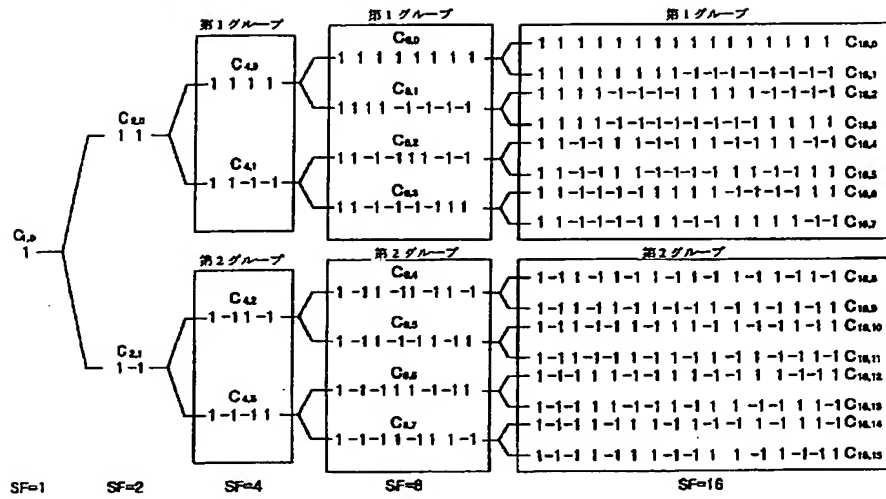
- * 160 利得調節器
 170 加算器
 180 CPU
 210 記憶装置
 211, 212 レジスタ
 220 8ビットカウンタ
 231, 233 論理演算器
 * 232, 234 多重化器

【図1】

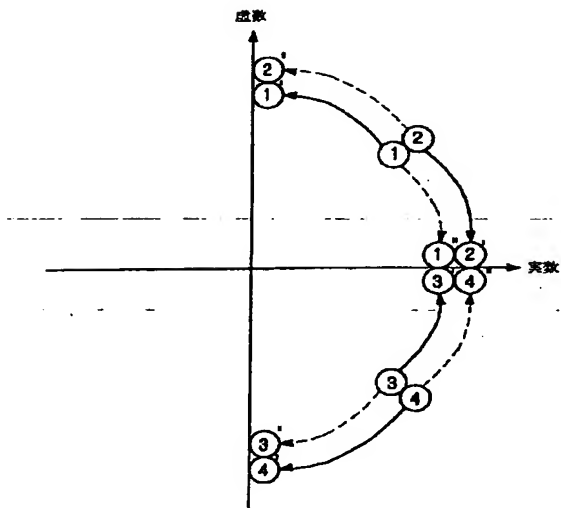
【図22】



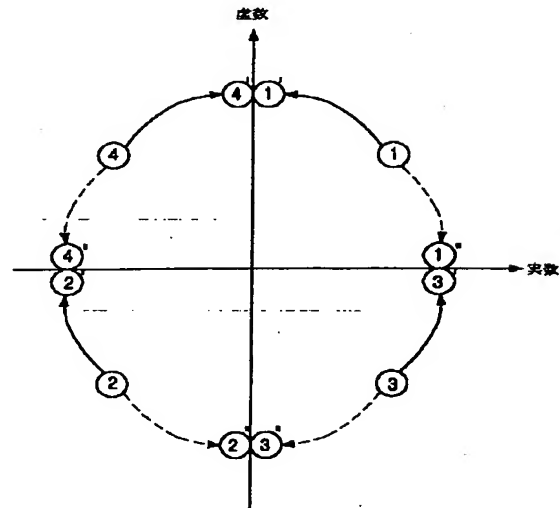
【図2】



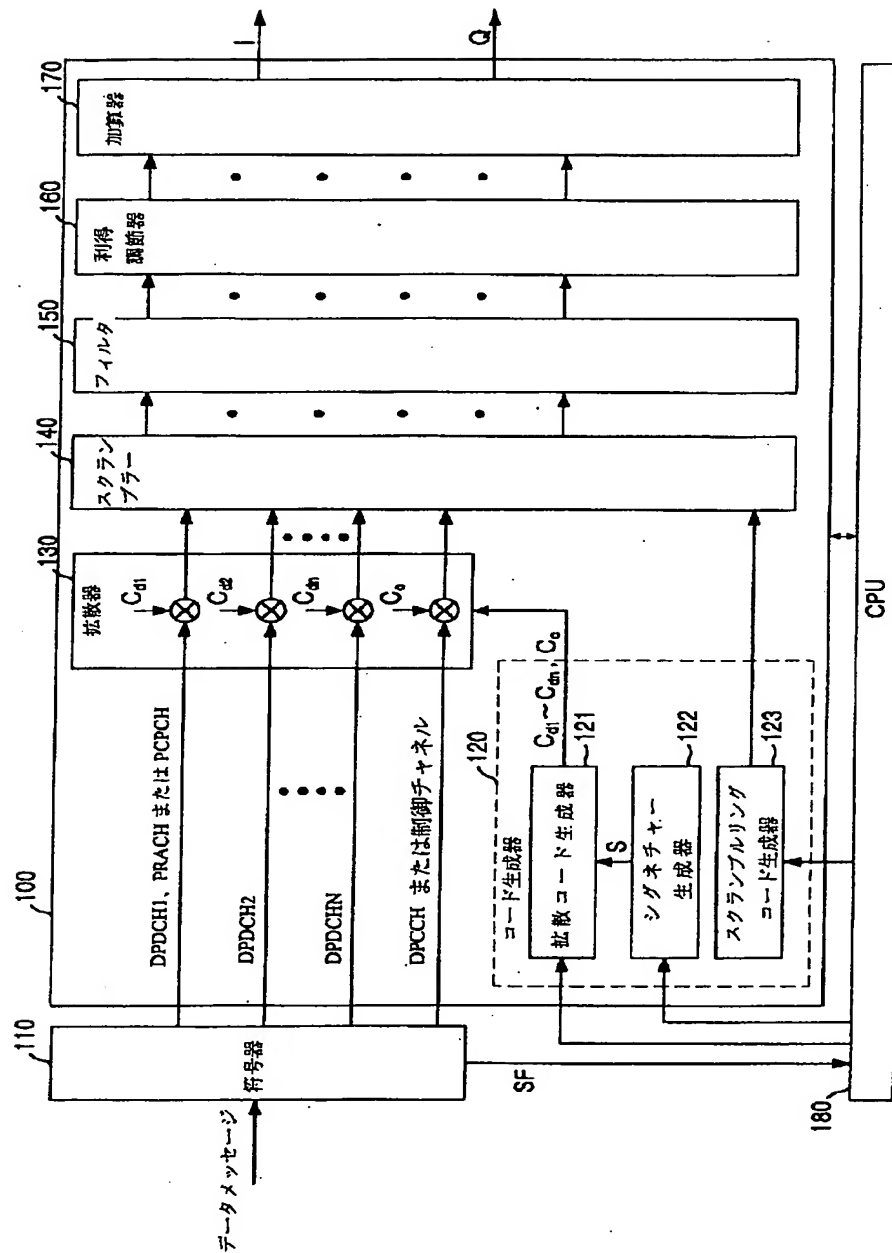
【図8】



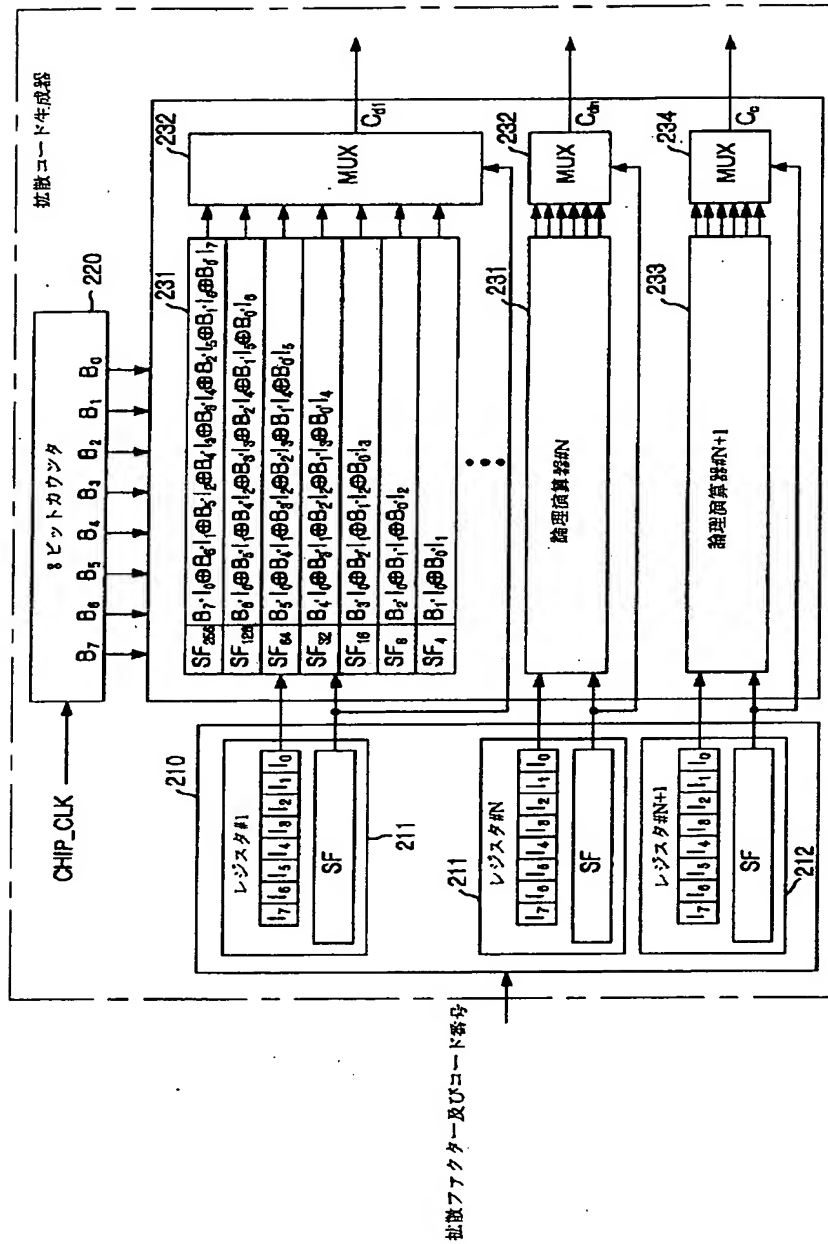
【図9】



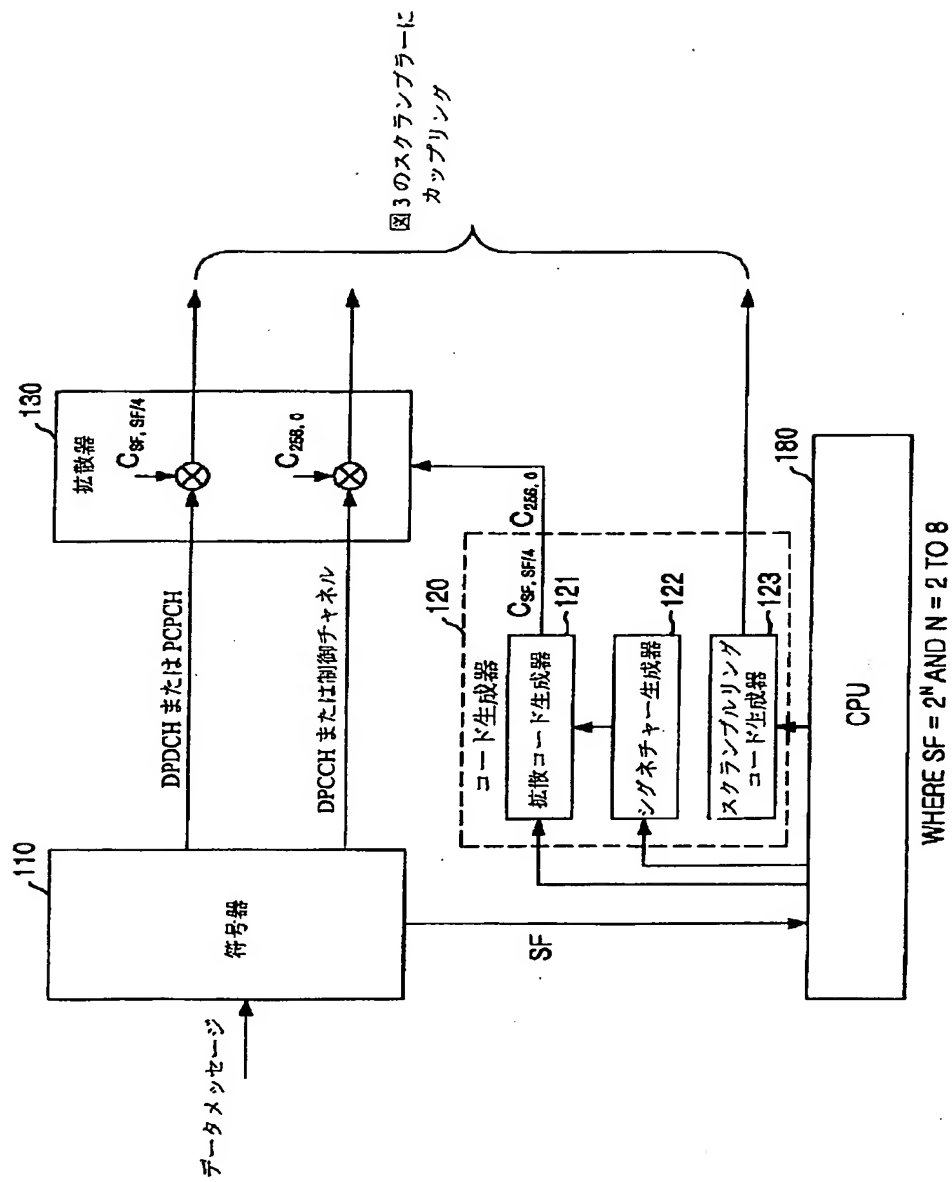
【図3】



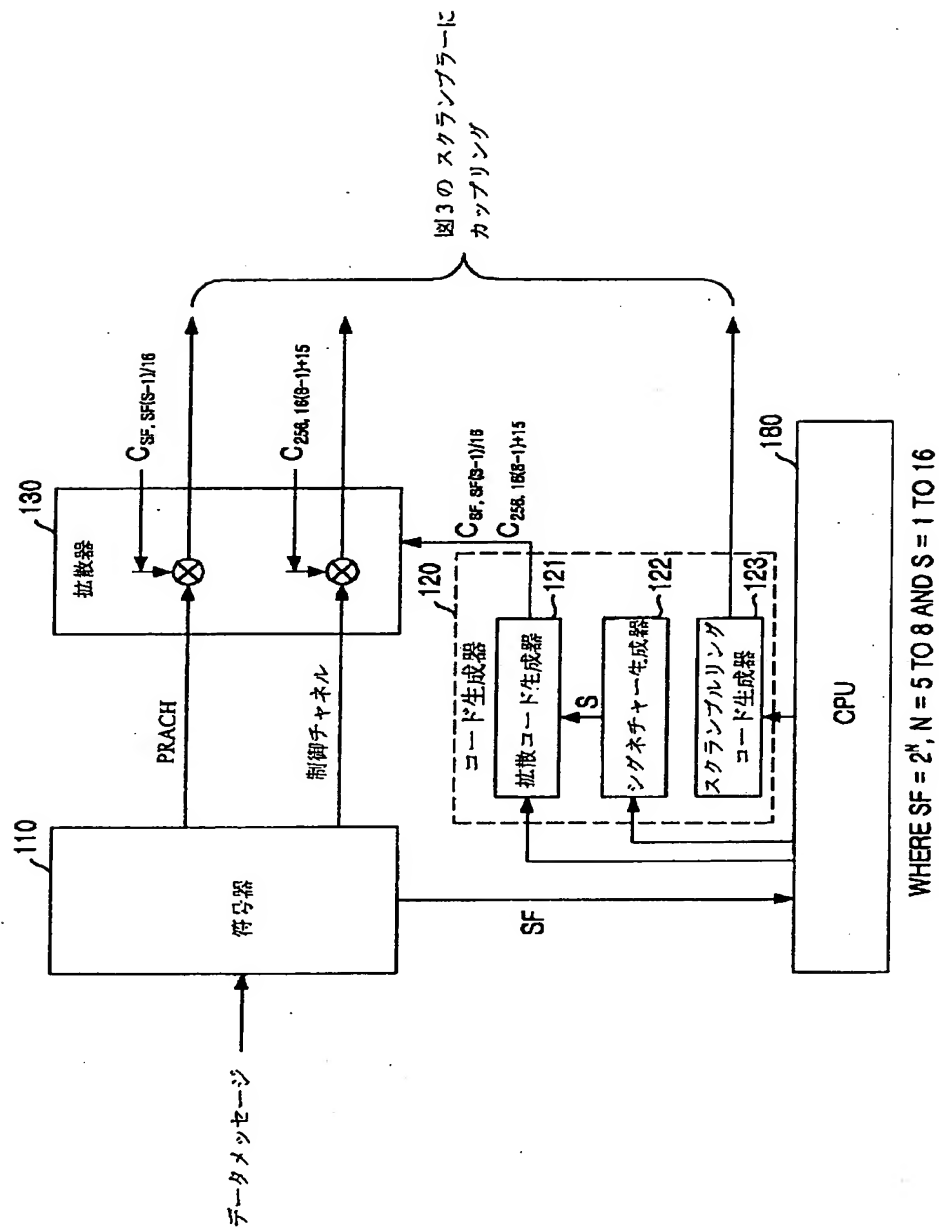
【図4】



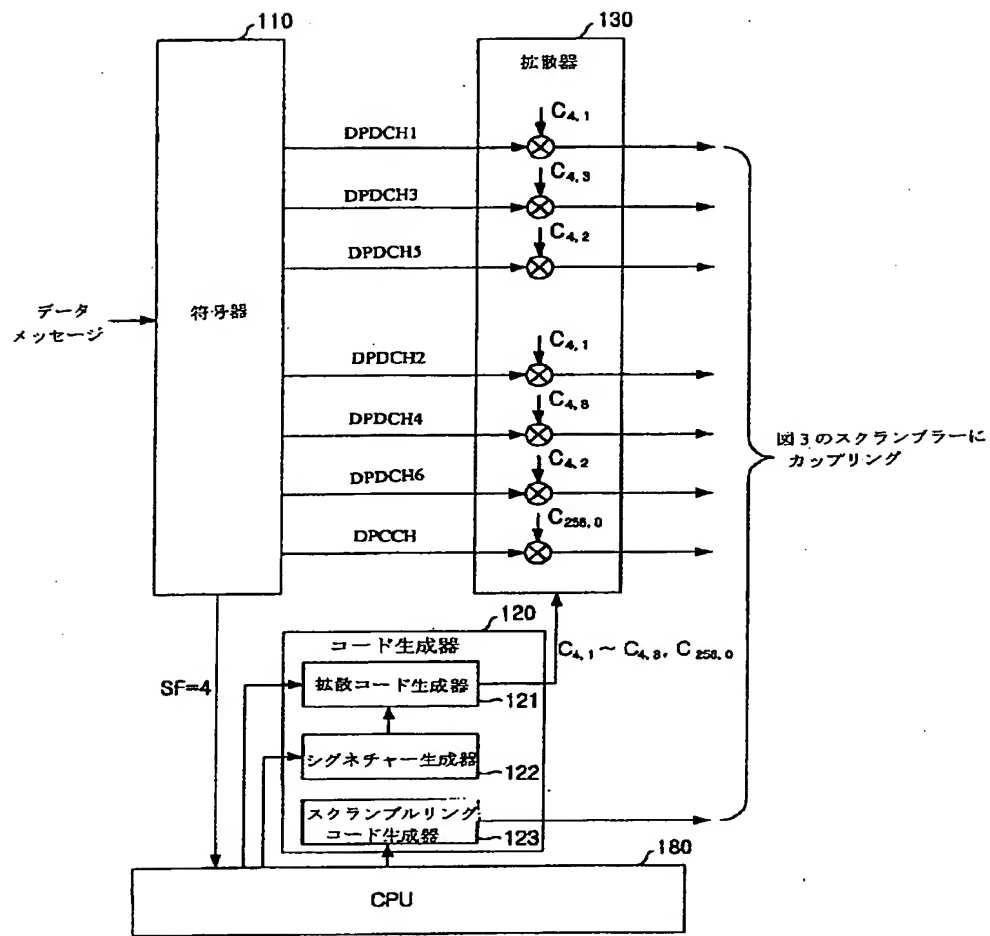
【図5】



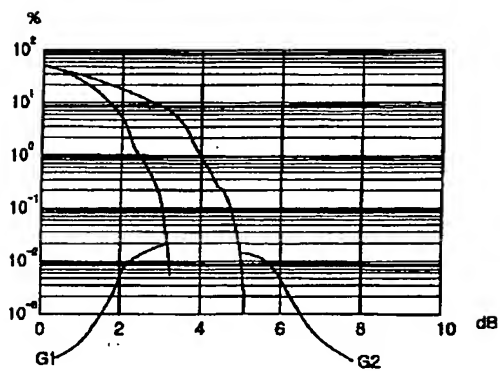
【圖 6】



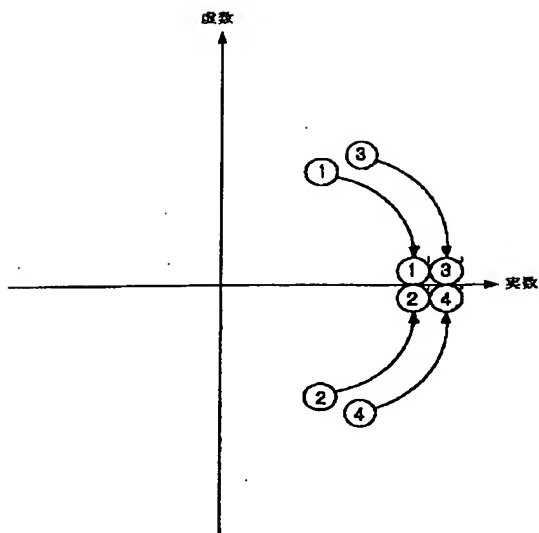
【図7】



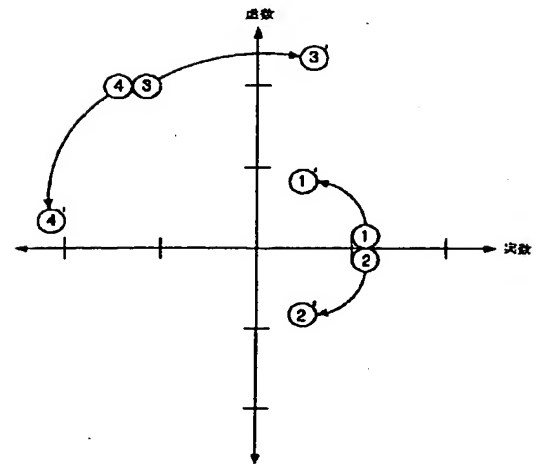
【図15】



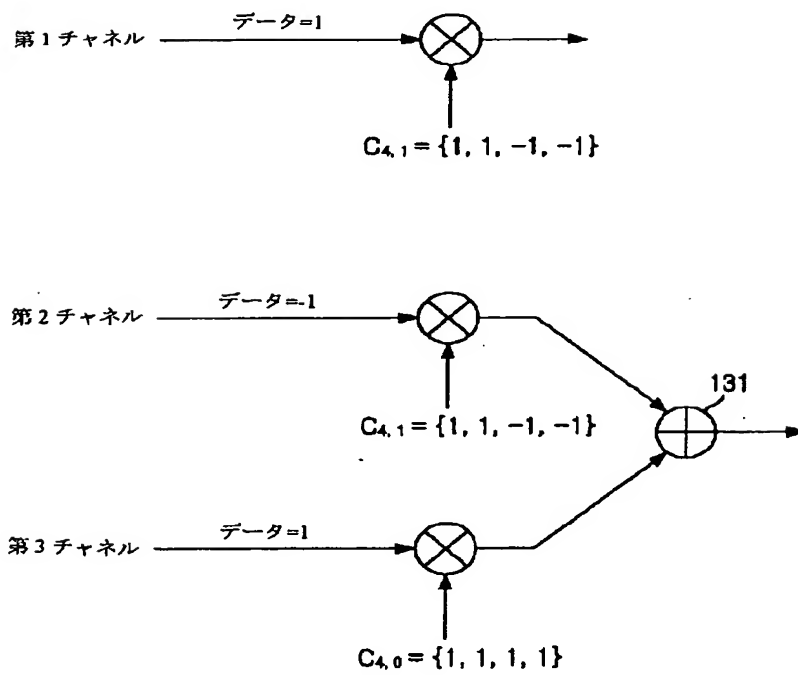
【図10】



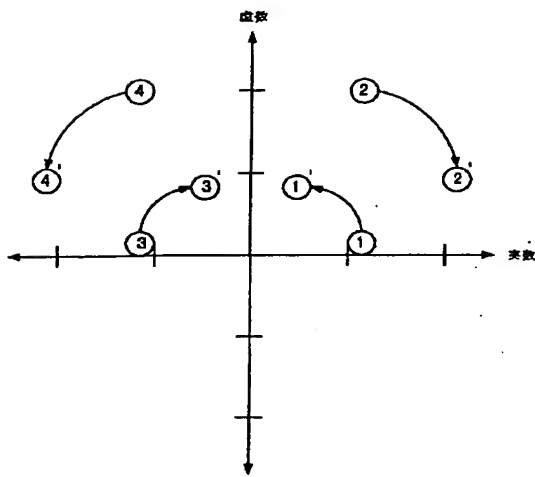
【図11】



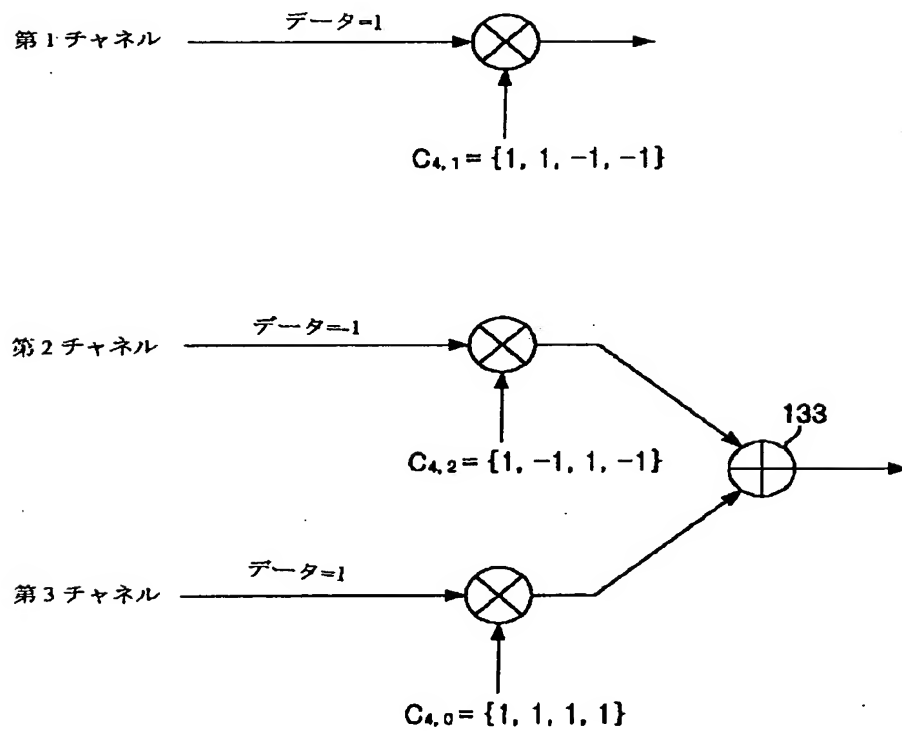
【図12】



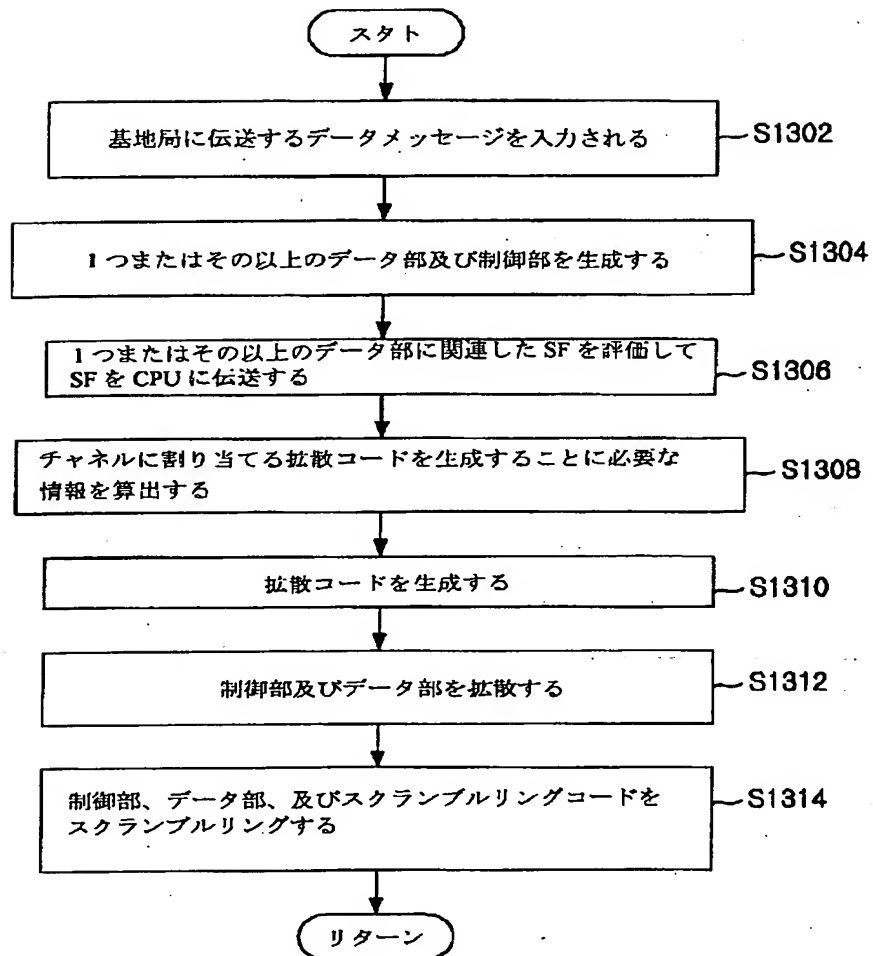
【図13】



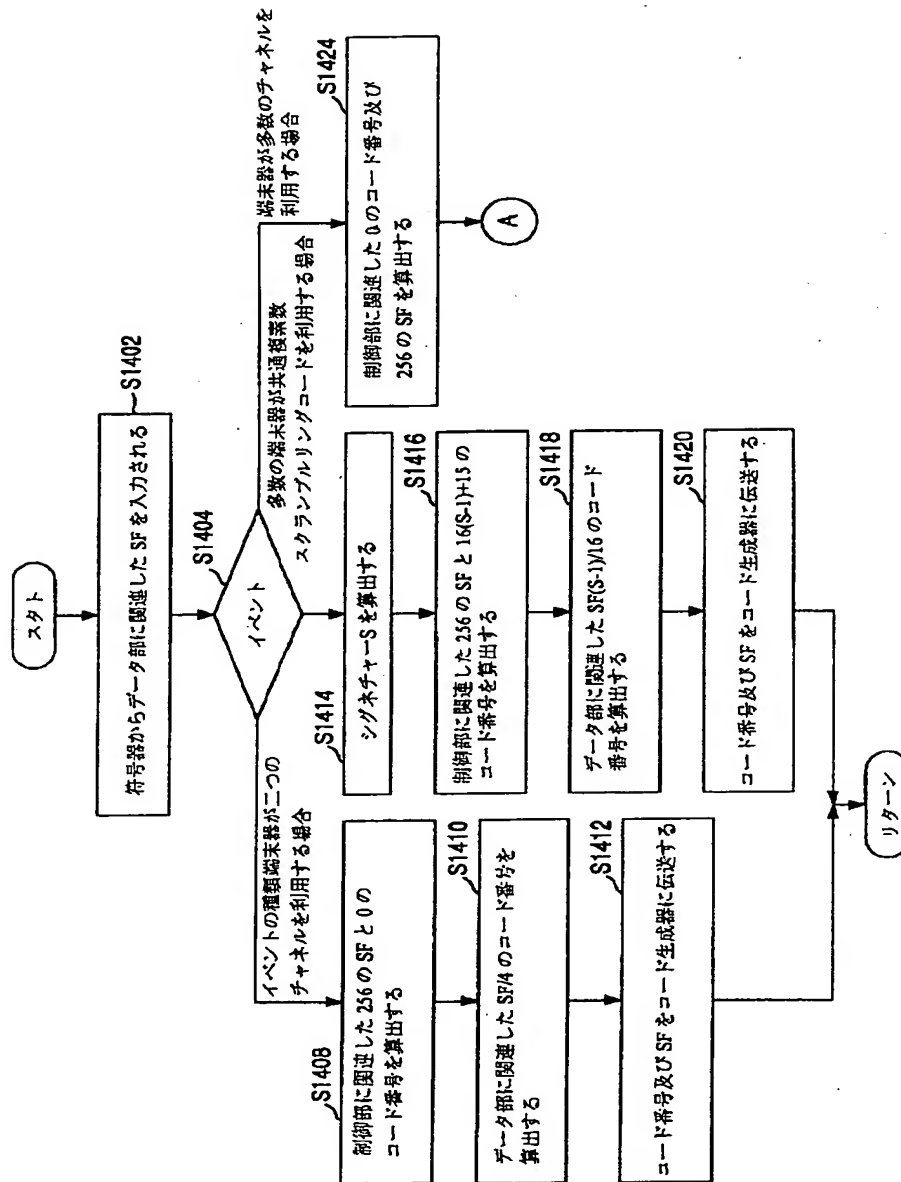
【図14】



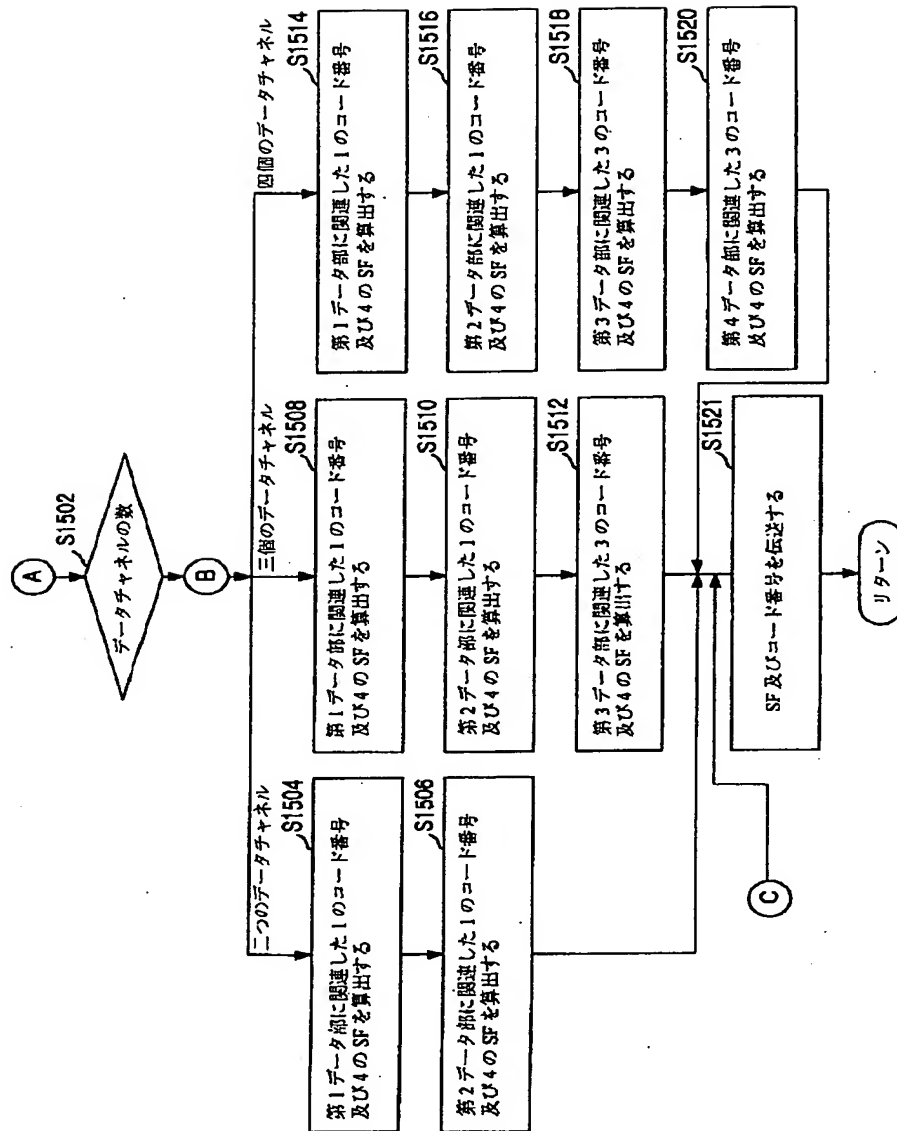
【図16】



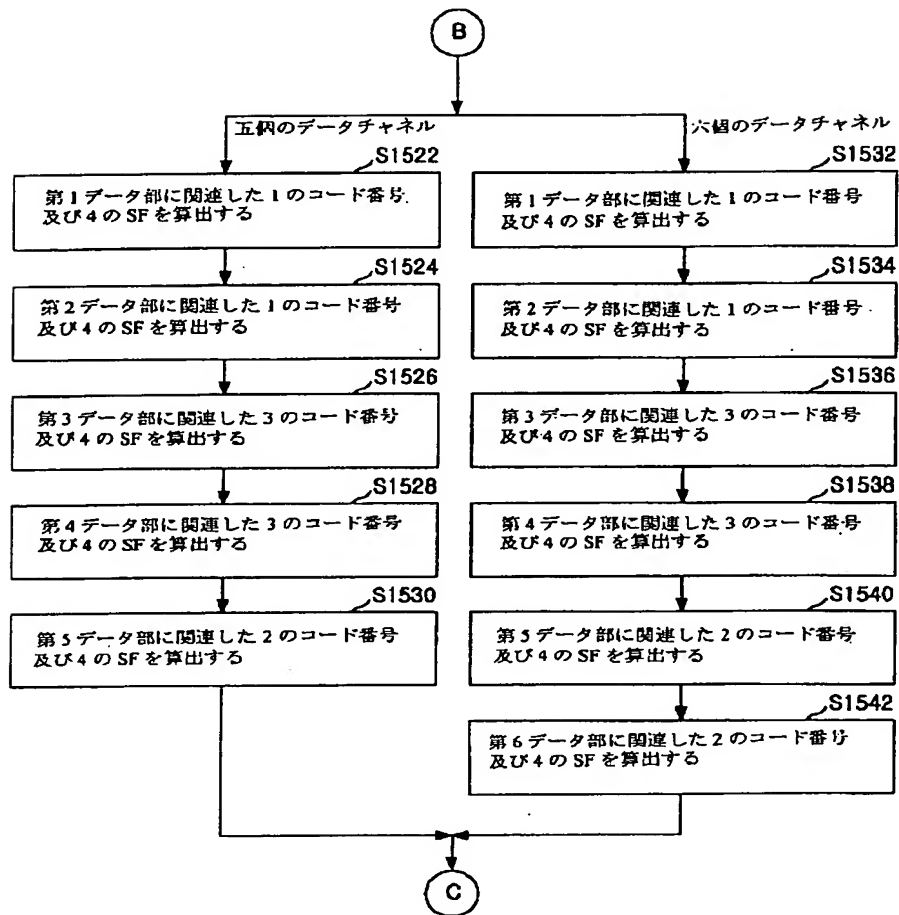
【図17】



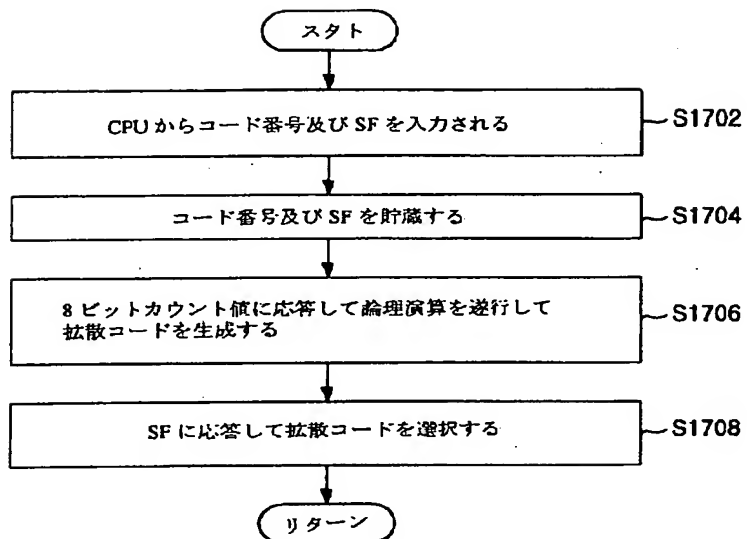
【図18】



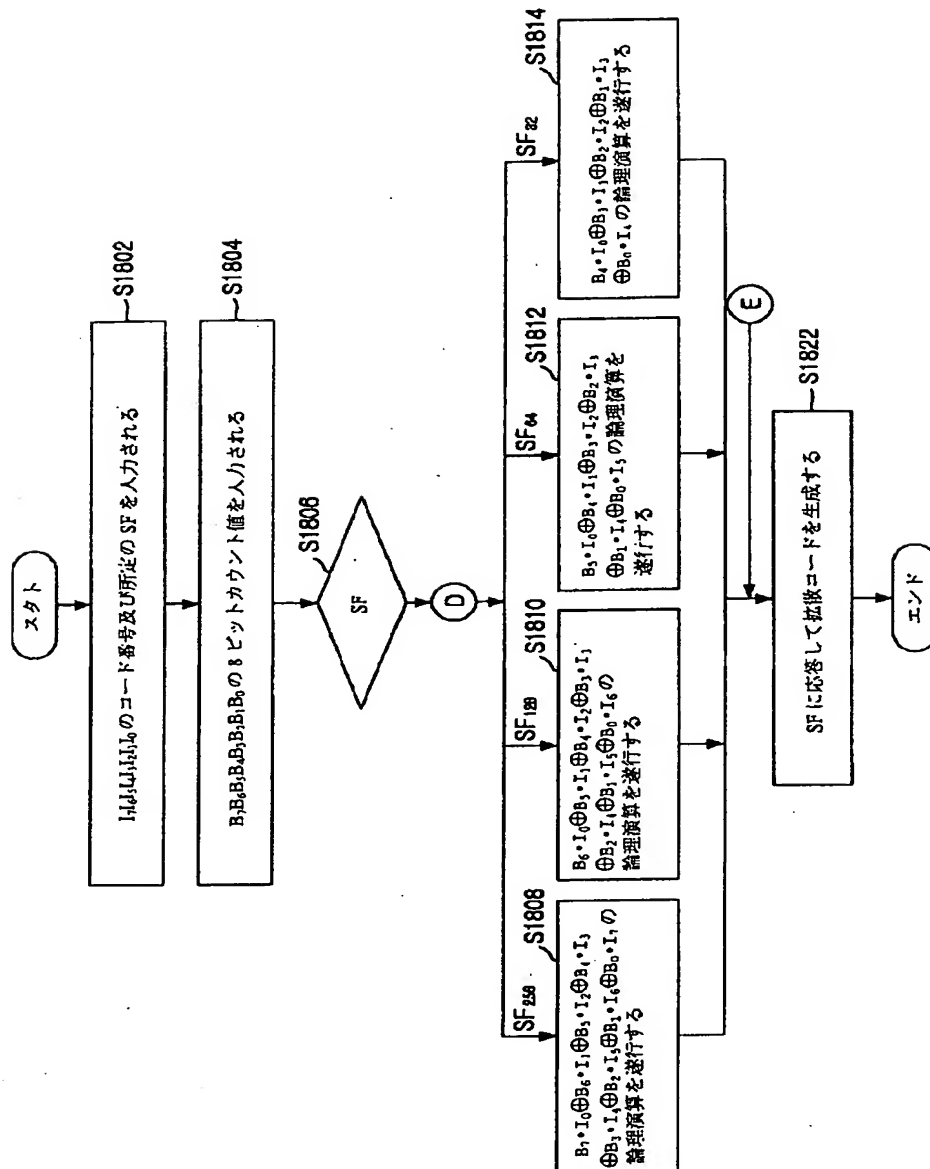
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 キム ジェ フン
 大韓民国 デジョンシ ユソング ジョン
 ミンドン セオング アパートメント
 106-807

(72)発明者 キム ジョン イム
 大韓民国 デジョンシ ソク ビョンドン
 バクナプ アパートメント 106-401

(72)発明者 チェ ジョン ソク
大韓民国 デジョンシ ユソング オウン
ドン ハンビト アpartment 111-
103
(72)発明者 イ ヒョク ジェ
大韓民国 デジョンシ ソク ビョンドン
ハナルーム アpartment 109-
1503

(72)発明者 シム ジェ リョン
大韓民国 デジョンシ ユソング シンソ
ンドン ハヌル アpartment 106-
603
(72)発明者 イ ナム ヒ
大韓民国 デジョンシ ユソング シンソ
ンドン ハヌル アpartment 110-
706

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成14年3月15日(2002.3.15)

【公開番号】特開2001-16139(P2001-16139A)
 【公開日】平成13年1月19日(2001.1.19)
 【年通号数】公開特許公報13-162
 【出願番号】特願2000-163772(P2000-163772)
 【国際特許分類第7版】

H04B 1/707

H04L 27/20

【F I】

H04J 13/00 D

H04L 27/20 C

【手続補正書】

【提出日】平成13年9月27日(2001.9.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 移動通信システムにおける変調装置、
 端末器および変調方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 N(Nは、2以上の整数)個のチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける変調装置において、

N-1個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする移動通信システムにおける変調装置。

【請求項2】 前記拡散コードは、可変ファクター直交

拡散コードであることを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項3】 前記チャネルコーディング手段は、前記データ部の前記データ伝送率に関連した拡散ファクターを生成するための拡散ファクター生成手段を含むことを特徴とする請求項2に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項4】 前記コード生成手段は、前記拡散ファクターにตอบสนองして複数の前記チャネルのための複数のコード番号を生成するための制御手段と、前記拡散ファクターおよび前記コード番号にตอบสนองして前記チャネルに割り当てられる前記拡散ファクターを生成するための前記拡散コードを生成するための拡散コード生成手段とを含むことを特徴とする請求項3に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項5】 前記拡散コード生成手段は、クロック信号に同期化されるカウント信号を連続的に算出するためのカウンティング手段と、前記カウント信号及び前記拡散ファクターにตอบสนองしてデータチャネルに割り当てられる拡散コードを生成するための第1拡散コード生成手段と、前記カウント信号及び前記拡散ファクターにตอบสนองして制御チャネルに割り当てられる拡散コードを生成するための第2拡散コード生成手段とを含むことを特徴とする請求項4に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項6】 前記第1拡散コード生成手段は、前記データ部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行することによって、前記データ部に関連した前記拡散コードを生成するための第1論理演算手段と、前記データ部に関連した前記拡散ファクターとして選択信号にตอบสนองして前記データ部に関連した前記拡散コードを出力するための第1選択手段と

を含むことを特徴とする請求項5に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項7】 前記第1論理演算手段は、 $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8$ のコード番号、 $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$ のカウント値、および所定の拡散ファクターを受信することを特徴とする請求項6に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項8】 前記第1論理演算手段は、 N が2ないし8であり、前記所定の拡散ファクターが2^Nである場合に、
【数1】

$$\prod_{i=0}^{N-2} {}^{\oplus} I_i \cdot B_{N-1-i}$$

の論理演算を遂行することを特徴とする請求項7に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項9】 前記第2拡散コード生成手段は、前記制御部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行することによって、前記制御部に関連した前記拡散コードを生成するための第2論理演算手段と、前記制御部に関連した前記拡散ファクターとして選択信号にตอบสนองして前記制御部に関連した前記拡散コードを出力するための第2選択手段とを含むことを特徴とする請求項5に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項10】 前記第2論理演算手段は、 $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8$ のコード番号、 $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$ のカウント値、および所定の拡散ファクターを受信することを特徴とする請求項9に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項11】 前記第2論理演算手段は、 N が2ないし8であり、前記所定の拡散ファクターが2^Nである場合に、
【数2】

$$\prod_{i=0}^{N-2} {}^{\oplus} I_i \cdot B_{N-1-i}$$

の論理演算を遂行することを特徴とする請求項10に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項12】 前記カウンティング手段は、前記2^Nが最大拡散ファクターである場合に、 N -ビットカウンタを含むことを特徴とする請求項8または11に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項13】 前記第1論理演算手段および前記第2論理演算手段は、多数の論理積ゲートおよび多数の排他的論理和ゲートを含むことを特徴とする請求項12に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項14】 前記第1選択手段および前記第2選択手段は、多重化器を含むことを特徴とする請求項13に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項15】 前記端末器は、少なくとも1つのデータチャネルおよび1つの制御チャネルを含むことを特徴とする請求項4に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項16】 前記制御部は、前記制御チャネルに割り当てられ、該制御チャネルに割り当てられる前記拡散コードは、 C_2, \dots であり、前記拡散ファクターが256を、前記コード番号が0を示すことを特徴とする請求項15に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項17】 前記データ部に関連した拡散ファクターは、 N が2ないし8である場合に2^Nであり、前記データ部に関連したコード番号は、2^N/4であり、前記データ部は、データチャネルに割り当てられることを特徴とする請求項16に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項18】 移動局は、2ないし6のいずれかの個数のデータチャネルを利用することを特徴とする請求項15に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項19】 移動局は、PRACHに対して1つのデータチャネル及び1つの制御チャネルを含むことを特徴とする請求項4に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項20】 前記コード生成手段は、所定のシグネチャーを生成するためのシグネチャー生成手段と、スクランブルリングコードを生成するためのスクランブルリングコード生成手段とを含むことを特徴とする請求項19に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項21】 前記データ部および前記制御部に関連したコード番号は、前記スクランブルリングコードが多数の端末器により共有される場合に、前記所定のシグネチャーにより決定され、前記データ部は前記データチャネルに、および前記制御部は前記制御チャネルに割り当てられることを特徴とする請求項20に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項22】 前記制御部に関連した前記拡散ファクターは、256であり、前記制御部に関連した前記コード番号は、 S が1ないし16であり S が前記所定のシグネチャーである場合に、 $16(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項21に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項23】 前記データ部に関連した前記拡散ファクターは、 N が5ないし8である場合に2^Nであり、前記データ部に関連した前記コード番号は、2^N($S-1$)/16であることを特徴とする請求項22に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項24】 前記データ部および前記制御部とスク

ランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させてスクランブルリングされた信号を生成することを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項25】 前記スクランブルリングされた信号をパルス整形し、パルス整形された信号を生成するフィルタリング手段と、

各々の前記パルス整形された信号の利得を調整する利得調整手段と

を含むことを特徴とする請求項24に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項26】 前記2つのポイントの一方は時計回り方向に45°の位相で、前記2つのポイントの他方は反時計回り方向に45°の位相で回転させることを特徴とする請求項24に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項27】 前記回転されたポイントの間の位相差は、90°であることを特徴とする請求項26に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項28】 前記第1データチャンネルおよび前記第2データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,i} = \{1, 1, -1, -1\}$ であることを特徴とする請求項18に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項29】 前記第3データチャンネルおよび前記第4データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,i} = \{1, -1, -1, 1\}$ であることを特徴とする請求項28に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項30】 前記第5データチャンネルおよび前記第6データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{k,i} = \{1, -1, 1, -1\}$ であることを特徴とする請求項29に記載の移動通信システムにおける変調装置。

【請求項31】 N が正の整数である場合に、 N 個のチャンネルを利用し、ソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける端末器において、

($N-1$)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャンネルコーディング手段と、前記チャンネルに割り当てられる N 個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、

前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを

特徴とする移動通信システムにおける端末器。

【請求項32】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項31に記載の移動通信システムにおける端末器。

【請求項33】 前記チャンネルコーディング手段に接続される中央処理装置と、ユーザからユーザ入力データを受信するためのユーザインタフェース手段と、前記チャンネルコーディング手段に接続され前記ソースデータを生成するためのソースデータ生成手段とを含むことを特徴とする請求項32に記載の移動通信システムにおける端末器。

【請求項34】 前記拡散手段に接続され前記チャンネル変調信号を無線周波数信号に変換するための周波数変換手段と、前記無線周波数信号を基地局に伝送するためのアンテナとを含むことを特徴とする請求項31または33に記載の移動通信システムにおける端末器。

【請求項35】 N (N は、2以上の整数)個のチャンネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャンネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける変調方法において、

$N-1$ 個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャンネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャンネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、

前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする移動通信システムにおける変調方法。

【請求項36】 前記拡散コードは、可変ファクター直交拡散コードであることを特徴とする請求項35に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項37】 前記第1ステップは、前記ソースデータをコーディングして前記データ部および前記制御部を生成する第4ステップと、前記データ部の前記データ伝送率に関連する拡散ファクターを生成する第5ステップとを含むことを特徴とする請求項36に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項38】 前記第2ステップは、前記拡散ファクターに応答して複数の前記チャンネルのための複数のコード番号を生成する第8ステップと、前記拡散ファクターおよび前記コード番号に応答して前記チャンネルに割り当てられる前記拡散コードを生成する第9ステップとを含むことを特徴とする請求項37に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項39】 前記第9ステップは、クロック信号に同期化されるカウント値を算出する第12ステップと、前記カウント値に応答して前記データ部及び前記制御部に関連した前記拡散ファクターおよび前記コード番号を利用して論理演算を遂行する第13ステップとを含むことを特徴とする請求項38に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項40】 前記コード番号は、 $I_1, I_0, I_1, I_1, I_1, I_1, I_1, I_0$ の8ビット信号であり、および前記カウント値は、 $B_7, B_6, B_5, B_4, B_3, B_2, B_1, B_0$ の8ビット信号であることを特徴とする請求項39に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項41】 前記論理演算は、 N が2ないし8であり、前記所定の拡散ファクターが 2^N である場合に、
【数3】

$$\prod_{i=0}^{N-2} I_i \cdot B_{N-1-i}$$

によることを特徴とする請求項40に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項42】 前記端末器は、少なくとも1つのデータチャンネルおよび1つの制御チャンネルを含むことを特徴とする請求項38に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項43】 前記制御部は、前記制御チャンネルに割り当てられ、該制御チャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、 C_{256} であり、前記拡散ファクターが256を、前記コード番号が0を示すことを特徴とする請求項42に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項44】 前記データ部に関連した拡散ファクターは、 N が2ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連したコード番号は、 $2^N/4$ であり、前記データ部は、データチャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項43に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項45】 移動局は、2ないし6のいずれかの個数のデータチャンネルを利用することを特徴とする請求項42に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項46】 移動局は、PRACHに対して1つのデータチャンネル及び1つの制御チャンネルを含むことを特徴とする請求項38に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項47】 前記第2ステップは、所定のシグネチャーを生成する第16ステップと、スクランブルリングコードを生成する第17ステップとを含むことを特徴とする請求項46に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項48】 前記データ部および前記制御部に関連

したコード番号は、前記スクランブルリングコードが多数の端末器により共有される場合に、前記所定のシグネチャーにより決定され、前記データ部は前記データチャンネルに、および前記制御部は前記制御チャンネルに割り当てられることを特徴とする請求項47に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項49】 前記制御部に関連した前記拡散ファクターは、256であり、前記制御部に関連した前記コード番号は、 S が1ないし16であり S が前記所定のシグネチャーである場合に、 $16(S-1)+15$ であることを特徴とする請求項48に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項50】 前記データ部に関連した前記拡散ファクターは、 N が5ないし8である場合に 2^N であり、前記データ部に関連した前記コード番号は、 $2^N(S-1)/16$ であることを特徴とする請求項49に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項51】 前記データ部および前記制御部とスクランブルリングコードとをスクランブルリングして前記2つのポイントを回転させてスクランブルリングされた信号を生成することを特徴とする請求項35に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項52】 前記スクランブルリングされた信号をパルス整形し、パルス整形された信号を生成するステップと、各々の前記パルス整形された信号の利得を調整するステップとを含むことを特徴とする請求項51に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項53】 前記2つのポイントの一方は時計回り方向に 45° の位相で、前記2つのポイントの他方は反時計回り方向に 45° の位相で回転させることを特徴とする請求項51に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項54】 前記回転されたポイントの間の位相差は、 90° であることを特徴とする請求項53に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項55】 前記第1データチャンネルおよび前記第2データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,1} = \{1, 1, -1, -1\}$ であることを特徴とする請求項45に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項56】 前記第3データチャンネルおよび前記第4データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,3} = \{1, -1, -1, 1\}$ であることを特徴とする請求項55に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【請求項57】 前記第5データチャンネルおよび前記第6データチャンネルに割り当てられる前記拡散コードは、いずれも $C_{1,5} = \{1, -1, 1, -1\}$ であることを特徴とする請求項56に記載の移動通信システムにおける変調方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、移動通信システムにおける変調装置、端末器および変調方法に関し、特に、移動通信システムで可変ファクター直交拡散(orthogonal variable spreading factor: OVSF)コードを利用してデータメッセージを変調するための変調装置、端末器および変調方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、移動通信システムにおいてPAPRを減少させることによって、端末器の電力効率を改善することのできるデータメッセージを変調するための変調装置、端末器および変調方法を提供することにある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、N(Nは、2以上の整数)個のチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける変調装置において、N-1個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】削除

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】また、請求項31に記載の発明は、Nが正の整数である場合に、N個のチャネルを利用し、ソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける端末器において、(N-1)個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングするためのチャネルコーディング手段と、前記チャネルに割り当てられるN個の拡散コードを生成するためのコード生成手段と、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成するための拡散手段とを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】さらに、請求項35に記載の発明は、N(Nは、2以上の整数)個のチャネルを利用する端末器に含まれるソースデータを多数の同位相および直交位相データの対を有するチャネル変調信号に変換するための移動通信システムにおける変調方法において、N-1個のデータ部および制御部を生成するために前記ソースデータをコーディングする第1ステップと、前記チャネルに割り当てられる少なくとも1つの拡散コードを生成する第2ステップと、前記拡散コードを利用することによって前記制御部および前記データ部を拡散して前記チャネル変調信号を生成する第3ステップとを備え、前記拡散コードは、前記制御部および前記データ部のデータ伝送率に基づいて選択され、前記拡散コードは、位相ドメイン上で2つの連続的な同位相および直交位相データの対が同じポイントに位置するかまたは零点对称である2つのポイントに位置するように選択されることを特徴とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.